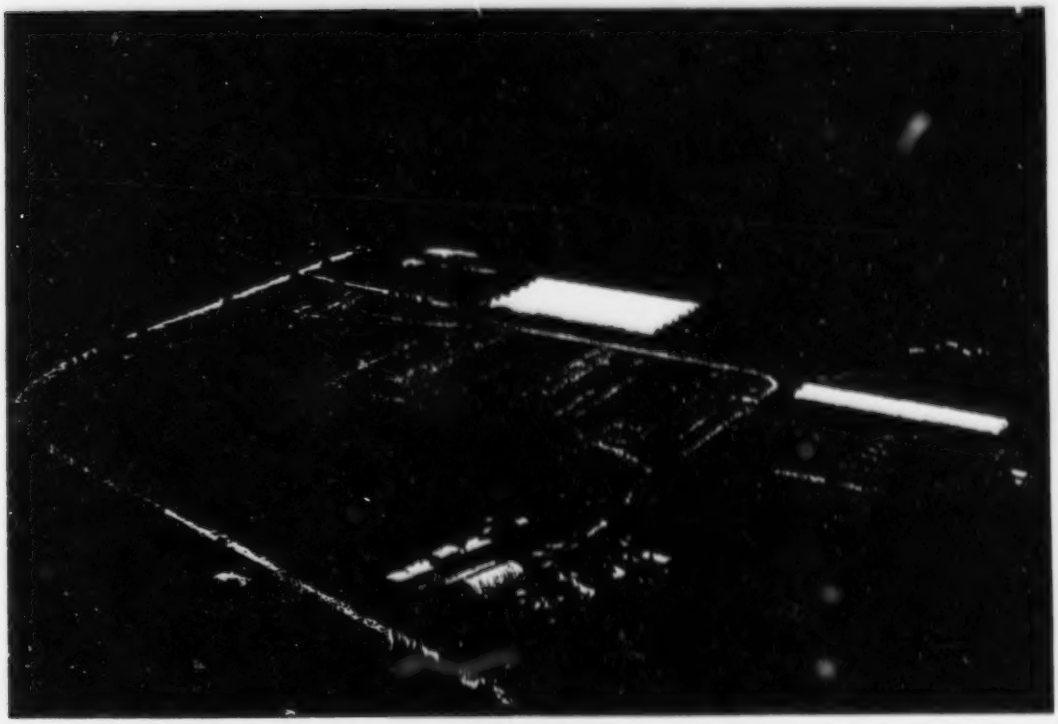
Proceedings of the Ninth Annual Maritime Seed Orchard Managers' Workshop

R.F. Smith,
L.D. Yeates and
R.D. Hallett



Canadian Forest Service
Atlantic Forestry Centre

Natural Resources Canada
Canadian Forest Service

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts

Canada

ROGER MINARD
1949-1996
Bear River, N.S.
1971 graduated from Maritime Forest Ranger School
1972-1976 NBDNRE Provincial Forest Nursery, Kingsclear
1976-1990 NSDNR, L&F Provincial Forest Nursery, Lawrencetown, Nursery Supervisor

Roger worked at the Kingsclear nursery for 4 years in bareroot and container operations. In 1976, when the position of nursery supervisor became available at Lawrencetown, he jumped at the chance to return *home* with his wife Judy. They bought a home in Lawrencetown that had been owned by the former nusery manager. They raised two children, Paul and Heather, and became a real part of their community in church, school, and recreation activities.

Roger was instrumental in construction and operation of the new bareroot nursery at Eden with packing plant and cold storage facilities on site, that was just a few kilometers west of the original nursery at Lawrencetown. But Roger's greatest objective was to build a greenhouse facility so there would be year-round work for nursery staff. He finally achieved a container production facility with both greenhouses and unheated shelterhouses. He excelled there at Lawrencetown in his quiet manner.

Never an outspoken person in meetings, for example, he was always willing though to provide information about practices and problems whenever asked. When asked about problems that might have come up in his own nursery, you could be sure he would be able to find details in the notebooks he kept. Unfortunately, the closing of the Lawrencetown facility was a great blow, but always with things to do, his work kept him rolling, even in difficult times of his illness.

100-05574/

Proceedings of the 9th Annual Maritime Seed Orchard Managers' Workshop

Edmundston, New Brunswick
October 7-10, 1996

Compiled by

R.F. Smith, L.D. Yeates, and R.D. Hallett

Hosted by Fraser Papers Inc. Canada

Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
Natural Resources Canada
P.O. Box 4000, Fredericton, N.B. E3B 5P7

1997

© Her Majesty the Queen in right of Canada 1997

Summary

The 9th Annual Maritime Seed Orchard Managers' Workshop was held in Edmundston, N.B. on October 7-10, 1996. The workshop was held in conjunction with the 24th Atlantic Forest Nursery Workshop and the 13th Meeting of the Canadian Forest Nursery Weed Management Association. The theme for the workshop was "Linking orchard seed production with utilization in the nursery." The workshop was attended by 72 participants from nurseries, seed orchards, and other organizations from the four Atlantic provinces, as well as Quebec, Saskatchewan, Alberta, and Maine (Appendix I). Locations of seed orchards in the Maritimes can be found in Appendix III.

Luc Ouellet, on behalf of Fraser Papers Inc., welcomed participants to the Workshop. Following a brief presentation by Terry Noble describing Fraser's operations, progress reports from nursery and seed orchard managers were given. In the afternoon, participants toured the facilities of the Fraser Papers Inc. seed orchard and nursery at Second Falls, New Brunswick.

A technical session focusing on the theme of linking seed orchard production with nursery crop production was held on the morning of October 8th. Presentations included an overview of the status of seed orchards in the Maritimes, options for maximizing the genetic gain from seed orchards, and the effects of nursery practices on the genetic diversity of nursery crops. Following this session, additional technical presentations were made on the National Forest Genetic Resources Centre, the production and use of large container stock, and the interactions between stock type and site, site preparation, and vegetation. After lunch, presentations were made on integrated forest pest management, irrigation waste water management, and integrated management of the *Lygus* bug.

The final day of the workshop was a field tour of Quebec's planting operations and a tour of Fraser's forest management operations.

Fredericton, New Brunswick was proposed as the location for the next workshop. The Workshop was adjourned at 1530 on October 10, 1996.

Sommaire

Le 9e Atelier annuel des gestionnaires de vergers à graines des Maritimes a eu lieu à Edmundston (N.-B.) du 7 au 10 octobre 1996. L'Atelier a été organisé conjointement avec le 24e Atelier sur les pépinières forestières de l'Atlantique et la 13e Assemblée de l'Association canadienne pour le contrôle de la végétation concurrente dans les pépinières forestières. L'atelier avait pour thème la « Corrélation entre la production de graines des vergers et l'utilisation dans les pépinières ». L'Atelier a réuni 72 participants représentant les pépinières, les vergers à graines et d'autres organismes des provinces de l'Atlantique, ainsi que du Québec, de la Saskatchewan, de l'Alberta et de l'État du Maine (annexe I). On trouvera à l'annexe III les emplacements des vergers à graines dans les Maritimes.

Luc Ouellet, s'adressant au nom de la Fraser Papers Inc., a souhaité la bienvenue aux participants. À la suite d'un bref exposé de Terry Noble, décrivant les activités de Fraser, les gestionnaires de vergers et de pépinières ont présenté leurs rapports. Dans l'après-midi, les participants ont fait la tournée des installations de la Fraser Papers Inc. ainsi que du verger à graines et de la pépinière de Second Falls, au Nouveau-Brunswick.

Une séance technique axée sur le thème de la corrélation entre la production de vergers à graines et la production de pépinières a eu lieu dans la matinée du 8 octobre. Les exposés ont porté, entre autres, sur un aperçu de la situation actuelle des vergers à graines des Maritimes, les options possibles pour réaliser un gain génétique optimal dans les vergers à graines et l'incidence des pratiques des pépinières sur la diversité génétique de leur production. À la suite de cette séance, des exposés techniques supplémentaires ont été présentés sur le Centre national de la biodiversité et des ressources génétiques, sur la production et l'utilisation de matériel de sélection en contenants de grande taille et sur les interactions entre le type de matériel de sélection et son emplacement, la préparation du site et la végétation. Après le dîner, des exposés ont été consacrés à la lutte intégrée contre les ravageurs forestiers, à la gestion des eaux résiduaires de l'irrigation ainsi qu'à la lutte intégrée contre l'*Hétéroptère miride* (*punaise*).

La dernière journée de l'Atelier a été consacrée à la tournée des plantations du Québec ainsi que des installations d'aménagement forestier de la Fraser.

La ville de Fredericton au Nouveau-Brunswick a été proposée comme lieu du prochain atelier. La séance a été levée à 15 h 30 le 10 octobre 1996.

Table of Contents

Page

Summary 3

Orchard Managers' Reports and Comments 7
Introduction 7
New Brunswick Department of Natural Resources & Energy
- *Michelle Fullarton* 7
Nova Scotia Dept. of Natural Resources
- *Al Smith* 9
Bowater Mersey Paper Company
- *Stan Kempton* 10
P.E.I. Dept. of Energy & Forestry
- *Wade MacKinnon* 10
Scott, Canadian Timberlands
- *Tom Matheson* 11
J.D. Irving, Ltd.
- *Hartmut Kunze* 12
Fraser Inc.
- *Paul Roussel* 14

Presentations
Current Status of Seed Orchards in the Maritimes
- *Ron Smith* 18
Incorporating New Information, Techniques, and Production Methods to Increase Genetic Gain
- *Gregory W. Adams* 19
National Forest Genetic Resources Centre
- *Dale Simpson* 20
Effects of nursery practices on the genetic diversity of nursery crops
- *Yousry El Kassaby* 21
Production of Larger Seedlings for Reforestation in Quebec
- *Daniel Robert* 23
Artificial Regeneration and Long-Term Growth and Yield: Interaction of Stock Type with Site, Site Preparation, and Competition Control with Herbicide
- *Rodney Foster, Ted Needham, and Jason Knox* 24
Stock quality & plantation performance study
- *Ron Hallett* 25

Appendix I - List of Participants 27

Appendix II - Program 32

Appendix III - Seed Orchards in the Maritimes 33

ORCHARD MANAGERS' REPORTS AND COMMENTS

Introduction

Luc Ouellet welcomed participants on behalf of Fraser Papers Inc. Following Luc's introduction, Terry Noble gave a brief report on Fraser Papers Inc.'s operations. Participants then introduced themselves and gave their affiliations. The regular participants' reports were then given. The following is a brief summary, by agency, of these reports.

New Brunswick Department of Natural Resources and Energy
- Michelle Fullarton

1. Pollination

This year was a not-bad year for flowers. All species that we deal with had cones! Although the number of crosses made in 1996 was comparable with that in 1995 (339 compared to 406), we actually bagged considerably fewer flowers (Table 1).

In order to provide breeding materials for the 1997 season, we applied stem injections of gibberellin ($GA_{4/7}$) in the tamarack (tL), white spruce (wS), and black spruce (bS) breeding gardens as well as in one of our older bS orchards located at the Kingsclear nursery.

2. Orchard Roguing

We did the final roguing in the 1983 planting at Bettsburg and completed brush cleaning of the boundaries. In Otter Brook, we will commence boundary cleaning this fall. At Pokiok, we rogued both the 1979 Ottawa Valley white spruce and 1980 black spruce seedling seed orchards.

3. Test Measurements

This year we completed measurements in the nursery tests in N field, four jack pine stand tests and the 1984 Ottawa Valley white spruce.

Table 1. Summary of breeding work done in 1996

Species	Cross Type	# bags	# flowers	# Crosses
Tamarack	Polycross	120	2190	43
White spruce	Polycross	69	1893	31
	Pair-mates	278	7469	107
	Totals	**347**	**9362**	**138**
Black spruce	Polycross	41	1959	18
	Pair-mates	93	2645	40
	Totals	**134**	**4604**	**54**
Jack pine	Polycross	146	687	50
	Pair-mates	362	1770	64
	Totals	**508**	**2457**	**104**
Grand totals	**All species**	**1109**	**18613**	**339**

4. Test Establishment

We established a white spruce selection plantation (69 plots) as well as a tamarack progeny test at the Dunbar site.

5. Orchard Establishment

A second-generation black spruce clonal seed orchard was planted at Wheelers Cove. The orchard comprised the 40 top clones selected from the 1991 and 1992 series of family tests; 27 selections from series 1 and 13 selections from series 2.

6. Cone Collections

One hundred and ninety-two liters and 126 L, respectively, of cones were collected from the second-generation black spruce and jack pine orchards at the nursery. Using results from the 1991 white spruce progeny tests, we also collected cones from the top six clones at our Queensbury white spruce clonal seed orchard. We are considering putting out a block planting from this material in 1997. Cedar cones were also collected at the nursery.

7. Orchard Management Activities

Among our other orchard management activities this past year, we:

- planted a second-generation black spruce orchard;
- fertilized all existing orchard areas;
- topped some second-generation black spruce orchard trees, as many were weeviled;
- applied herbicide as required;
- fill-planted the jack pine orchard at Wheeler's Cove with grafts from the top 40 clones in the program; and
- manually removed ugly nest sawfly.

Seedling demand for the province has not increased significantly recently, with Kingsclear, Kent, and Madran nurseries producing, respectively, 5, 4, and 3.7 million trees for a total of about 13 million for the province. Seedlings are all being produced from orchard seed; however, the quality increases every year as roguing is done and second-generation orchard seed starts to come on line.

Nova Scotia Department of Natural Resources
- Al Smith

Seedling Production

Once again, we sowed our seedling crops in mid-January and were able to ship mid-June to the field. We shipped three polycross progeny test series (Norway spruce, white spruce, red spruce) to four locations within the province. An additional 16,000 seedlings were produced for three selection plantations. A very heavy frost on June 22nd played havoc with the outplanting of the test material, as some tests had been planted and suffered damage.

Graft Production

In Debert last winter, we grafted about 2500 trees made up of second-generation black spruce selections and balsam fir for the Christmas tree association orchard program.

Landscape Stock Production

Over 1300 pieces of landscape stock were shipped this year. Species included maple, ash, oak, birch, spruce, pine, and wild rose.

Container Trial

At the request of the Reforestation section, the Tree Breeding Centre began a trial investigating the logistics and costs associated with large seedling production. The containers used in this study included the Styro Superblock 45/345 mL; as well, the more traditional containers (MP67 and IPL45) were also included for comparison purposes. In addition to the Jiffy 70, a larger 140-mL pellet was supplied for this trial. Styro 540 mini plugs and Jiffy 408 minis were also seeded for transplanting into the white, red, black, and Norway spruce, white pine, and larch. At this point, all seems to be going well, but it will be some time yet before we can draw any conclusions.

Orchard Establishment

Outplanting this summer resulted in the expansion of the balsam fir orchard at Debert. A second-generation black spruce orchard was established at the Morris Estate located in Paradise near Lawrencetown, Annapolis Co.

The late June frost had a disastrous effect on the balsam fir grafts, which had just been planted the afternoon prior to the frost; a great number of them died.

Norway spruce orchards were also hard hit by the frost, with much necrotic tissue now visible and many current-year shoots still displaying the twisted form that resulted from the frost.

Crown Management

Topping was carried out on white, red, black, and Norway spruce this fall. Some orchards are now undergoing topping for the second time.

Breeding Work

Tree Breeding Centre staff and Bowater personnel carried out 24 polycrosses and 19 red spruce specific crosses. Other breeding work included 37 white spruce polycrosses and 83 specific crosses. There were also 33 Norway spruce polycrosses attempted this spring.

Cone Collections

Although white spruce produced another bumper crop in Debert, there was no collection made due to already high inventories. Cone collections were small for all other species and amounted to 7.75 hL of red spruce and 3.1 hL of black spruce.

Bowater Mersey Paper Company
- Stan Kempton

Regluar maintenance was carried out at the seed orchard as required. There was a moderate cone crop in 1996, but we did harvest 50 bushels of red spruce cones from those trees that had large cone crops.

Red, white, and Norway spruce tests were outplanted this year as well as a red spruce selection test. Tests that require maintenance are being carried out this fall. Survival assessment will be completed on tests planted in 1995 by month's end. A small polycross and specific cross program was carried out in 1996.

P.E.I. Department of Agriculture, Fisheries, and Forestry
- Wade MacKinnon

Grafting

We made approximately 350 grafts for first-generation orchards this past winter. In addition, we made 743 grafts for our second-generation black spruce orchard.

Test Establishment

We grew a white spruce progeny trial as well as an eastern larch progeny trial for establishment in 1997.

Orchard Management

Orchard management activities in 1996 included roguing our black spruce seedling seed orchard at 48 Road, and general site maintenance at our Dover seed orchards, including fertilization, turf management, irrigation, and pest management.

Cone Harvesting

We collected close to 12 bushels of cones in 1996.

Orchard	Cones	Seed Yield
White spruce	2.25 bu	0.45 kg
Rogued black spruce	4.13 bu	0.95 kg
White pine	7.0 bu	2.7 kg

Test Measurements and Maintenance

We made 5-year measurements of a yellow birch density trial at five sites and 21-year measurements for a larch species trial (one site). Test sites for which maintenance was performed included:

Species	Test	No. of Sites
Norway spruce	Provenance	2
Scots pine	Provenance	2
Larch species	Provenance	2
Pine species	Provenance	2
Yellow birch	Density trial	5
White birch	Height trial	1
Birch species	Species trial	1

Other activities

We hosted the Forestry Division staff on a field trip to look at our Tree Improvement Orchards and research plantations, and were involved in activities related to pest monitoring, pheromone trapping, forest pest detection, environmental monitoring, and occupational health and safety.

Scott, Canadian Timberlands
- Tom Matheson

Orchard Establishment

The first planting of our second-generation black spruce orchard was established at East Mines this year with approximately 150 grafts. On completion, the orchard will have approximately 1200 ramets.

We also established a Japanese larch progeny test at our East Mines orchard, using material from half-sib collections from seed orchards and selected plantations from Japan. This material can be rogued at a later date and used as a seedling seed orchard.

A summary of our orchards established at East Mines is as follows:

Norway spruce clonal orchard

Establishment:	Grafted and outplanted 1987 to 1993
Area:	4.0 ha
Spacing:	800 ramets per ha (2.5 x 5.0 m)
Clones:	Approximately 2800 ramets from 130 clones
Seed production:	Target of 3 to 4 million seeds per year by the year 2000

White spruce clonal orchard

Establishment:	Grafted and outplanted 1981 to 1988
Area:	5.8 ha
Spacing:	800 ramets per ha (2.5 x 5.0 m)
Clones:	Approximately 4100 ramets from 392 clones
Seed production:	To date, approximately 72.85 kg (30 million seeds) have been harvested
Crown management:	Orchard trees were topped for crown management in 1993 and 1994

Black spruce seedling orchard

Establishment:	Planted in 1982, 1985, and 1990
Area:	5.0 ha
Spacing:	5000 seedlings per ha (2.0 x 1.0 m)
Seed production:	To date, approximately 64.88 kg (46 million seeds) have been harvested
Crown management:	Orchard trees were topped from crown management in 1994
Roguing:	Approximately 50% of the families were removed (rogued) in the 1982 orchard in 1994

Hybrid larch orchard

Establishment:	Trees were grafted and given accelerated growth regimens in 1993, and outplanted in 1994
Area:	0.29 ha
Spacing:	1666 per ha (3.0 x 2.0 m)
Clones:	374 ramets from 20 Japanese larch clones and 110 ramets from 20 European larch clones
Seed production:	Target of 1 million seeds per year

Orchard maintenance

We are presently marking trees in our 1982 and 1985 black spruce orchards for further roguing. Fifty-two percent of the remaining families in the 1982 orchard (which was initially rogued in 1994) and 50% of the original families in the 1985 orchard will be removed.

We will also be re-topping the Norway and white spruce orchards this fall for crown management.

Test Establishment

One white spruce and two red spruce polycross tests were established on sites in central and northern Nova Scotia in June.

Cone Collections

A small cone collection was made in our 1982 and 1985 black spruce seedling orchards this fall yielding 3 hL. There were no cone crops on our indoor larch orchard at Springhill; about one third of these are from hybrid crosses.

$GA_{4/7}$ Applications

This spring we injected $GA_{4/7}$ into all European larch ramets and approximately 20% of the Japanese Larch ramets in the indoor orchard at Springhill and approximately 20% of the ramets in the miniature larch orchard at East Mines.

J.D. Irving, Ltd.

- Hartmut Kunze

Sussex Tree Nursery

Grafting: In 1996, we grafted a total of 1769 ramets and planted a total of 806 ramets at Parkindale. The remaining grafts were established in the breeding hall and breeding garden at Sussex. All of these were new selections to the program.

Rooted Cuttings: We struck a total of close to one million cuttings this past year at Sussex. The work was done at three times:

February - 234 000 cuttings were struck in two greenhouses.
Dormant cuttings were taken from 4-year-old donor plants.
May - 146 000 cuttings were struck in one greenhouse
Dormant cuttings were taken from 3- and 4-year-old donor plants
July - 602 000 cuttings were stuck in four greenhouses and one cold frame
Soft cuttings were taken from 2-, 3- and 4-year-old donor plants

Tree Breeding and GA Treatments: New selections are replacing older clones in the breeding hall. These new clones are treated with foliar GA. Controlled crosses are made to produce seed for hedge plants - rooted cuttings.

Workforce: Three to ten people, with bigger crews when striking rooted cuttings.

Parkindale Seed Orchard

Cone Collection and Seed Extraction:

1996 cone collection - white spruce 149 hL; 409 bu
Norway spruce 2 hL; 5 bu
black spruce #2 2 hL; 5 bu
black spruce #1 51 hL; 140 bu
jack pine #1 20 hL; 55 bu
jack pine #2 7 hL; 21 bu

Orchard Establishment and Roguing: all blocks are now completely planted.

Roguing has been completed to the following extent:

Jack pine #1	18 of 77 clones or 920 ramets removed = 23%
Black spruce #1	6 of 69 clones or 956 ramets removed = 9%
White spruce #1, #2, #3	8 of 67 clones or 1860 ramets removed = 12%
Tamarack #1,#2 *	757 ramets removed

*poor form only - all clones.

A 2-acre block of white and European birch was established in May 1996. Four improved European selections and two native selections.

Tree Breeding and GA Application: Tree breeding is completed in all first-generation species except Norway spruce. Good progress has been made in the Norway spruce breeding over the last 2 years, partly due to GA applications. Second-generation breeding is nearing completion in both black spruce and jack pine.

Over 3000 ramets of Norway and black spruce were treated with GA in 1996.

Workforce: Six to eight hourly employees during the main season, with more people hired during cone collection. Nursery crew was again deployed at the orchard during busy periods.

Fraser Inc.
- Paul Roussel

This year again, Luc Ouellet, in his role of District Forester for Edmundston Freehold, is responsible for the direction of the program. Paul Roussel in his role of Tree Improvement Supervisor is responsible for the operational activities, as well as the coordination of the program.

Seed Production

Orchard Maintenance (Ste. Anne)

Mortality Inventory

The 1991 black and white spruce clonal seed orchards (BSCSO & WSCSO) were kept clear of any rodent activity during the 1995-1996 winter season. As a result, very minor grafts were lost due to overwintering. Maps were updated to reflect all the recent changes in the BSCSO. A total of 1097 live grafts and 359 blank hills currently compose this 1.5-ha clonal orchard. Spacing is 10 m^2 per graft.

Herbicide Application

Herbicide was applied to control weed competition in both the WSCSO and BSCSO. The chemical applied was Vision® at 4 L/ha on May 31. Princept 9T® was also applied on the same date at a rate of 4 Kg/ha. In-row weed competition was found to be too severe not to apply herbicide. Last fall's bottom pruning considerably opened the ground under each crown, resulting in a higher germination rate of unwanted weeds.

Fertilizer Application

Individual tree fertilization was carried out in both the WSCSO and the BSCSO. Fertilizer applied was 10-10-10 + ammonium nitrate at a 2:1 ration. Rate of application varied with graft height and time of establishment.

The fertilizer trial in BSCSO is continuing for the second year. (Nutrient component in fertilized versus unfertilized foliage.)

Insect Monitoring\Insecticide Application

In 1996, three Multipher® bucket traps were set out in Ste. Anne's BSCSO and WSCSO to monitor the seed moth population and Pherocon 1-C® traps were set out later to monitor the spruce coneworm. After the severe seed losses suffered in 1995 (estimated at about 70%), it was decided to proceed with an application of CYGON® 480 at a concentration of 150 mL of product per 10 L of water, even though an early sampling demonstrated lower estimates of seed loss (about 15-20% for 1996). CYGON® 480 was applied on June 5th in the WSCSO and June 18th in the BSCSO.

Supplemental Mass Pollination

Ten out of 26 rows of Ste. Anne's BSCSO, received supplemental mass-pollination in the spring of 1996. The pollen used for this operation was extracted from a group of phenotypically superior trees found in Fraser Papers' 1978 BSSSO near the Nursery. These phenotypically superior trees represent eight out of 11 families that are not represented in Ste. Anne's BSCSO.

Cone Collections

Cone collection from Ste. Anne's BSCSO and WSCSO in Ste. Anne took place late August. A total of 2 100 L (about 55 Bushels) of white spruce and 157 L (about four bushels) of black spruce cones were picked. In

addition, 345 L of red pine cones were picked from a natural stand near Plaster Rock. A total of 1 890 L of Norway spruce cones were also picked from plantations near the Second Falls nursery.

Cover Crop Maintenance

Both the BSCSO and WSCSO had seven mowings during the 1996 growing season. Orchard lawn is cut with basic riding mowers.

Staking

Small grafts in the WSCSO expansions and the BSCSO received periodic staking and pruning during the summer.

Orchard Maintenance (Plaster Rock)

Roguing

The 1979, 1980, and 1981 black spruce seedling seed orchards in Plaster Rock received a light roguing based on tree spacing (not ranking). This was done to eliminate adjacent competing trees for one of Dr. Guy Caron's experiments that has been ongoing for several years now in these particular orchards. A total of 302 trees were removed.

Orchard Maintenance (Second Falls BSSSO)

We did not do any maintenance, monitoring or cone collection in this orchard in 1996

Tamarack Clone Bank Maintenance (Second Falls)

Fertilizer Application

Individual tree fertilization was carried out in the Tamarack clone bank behind the Nursery. Fertilizer applied was 10-10-10 + ammonium nitrate at a 2:1 ratio. Rate of application varied with graft height and time of establishment.

Cover Crop Maintenance

The tamarack clone bank received two mowings during the 1996 growing season. A Mott mower was used for this operation.

Staking

Small grafts in the clone bank received staking and pruning early this spring. Last fall's topping considerably reduced the need for any additional staking.

To be completed in 1996 with respect to orchards

- Install snowfence/mouse bait stations in clonal seed orchard.
- Collect and submit soil and foliar samples for analysis.
- Possible lime application due to low ph.
- Staking of WSCSO and BSCSO small grafts

Testing

Regarding testing, a first-year survival assessment was conducted in last year's black spruce progeny test (FRA-BS-PT-04-95), white spruce progeny test (FRA-WS-PT-06-95) and white spruce embling test (FRA-

WS-ET-01-95 CFS EXP # 198 A3). The overall mortality in these tests was, respectively, 2.5, 1.1, and 1.5%. Some of this mortality might be due to last year's severe drought.

In all, Fraser Papers established two progeny tests this year, from which one is a black spruce test (FRA-BS-PT-05-96) and one is a white spruce test (FRA-WS-PT-07-96). The total established testing area for 1996 is 0.98 ha and the total number of test trees planted is over 2300. These tests are located in the Burnt Camp area on Fraser Papers' Freehold (Edmundston District). Trees were brought on site by DNRE and were in excellent condition on arrival.

Progeny test establishment information:

Test number	Location	Area (ha)	Number of test seedlings	Number of progeny
FRA-BS-PT-05-96	Burnt Camp Brook	0.54	1 290	43
FRA-WS-PT-07-96	Burnt Camp Brook	0.44	1 020	34
		0.98	2 310	77

Breeding

Scions for grafting were again collected from selected clones in Fraser Papers' black spruce family tests and then shipped to the Kingsclear Provincial Nursery for grafting.

Six selections were pollinated early this summer. One located at Caribou Brook in FRA-BS-FT-11-84 (Clone # 682), one at Little Tobique in FRA-BS-FT-12-85 (Clone # 732) and four at 18 Mile Gulch near Old Camp 28 in FRA-BS-FT-15-86 (Clones # 770, 772, 780, 785). At time of bagging, selections were fertilized with 200 g of ammonium nitrate, distributed evenly along the crown dripline in accordance with NBTIC procedures. Unfortunately, wildlife,particularly bears, did not cooperate in the case of selection 682. The cone-bearing portion of the tree was broken off and found on the ground nearby. Some bags in the 18 Mile Gulch selections were ripped and branches were also broken. This damage occurred after pollination had taken place. The cones left on the branches were later picked and sent to Kingsclear Provincial nursery. A summary of the breeding work conducted is as follows:

Selections crossed	Number of females collected
FRA 682	0
FRA 732	112
FRA 770	61
FRA 772	143
FRA 780	138
FRA 785	81
	535

Test Measurements

This year, 17 076 trees covering nearly 7 ha were measured. The most common damages encountered in these tests were crooked stems, multiple leaders or stems and in particular cases, weeviled leaders. The two major causes of death are related to diseases (armillaria)and to adverse site conditions (wet pockets). The data collected from family tests planted in 1984, 1987, and 1992 test series included height measurements and damage assessments as per NBTIC guidelines. Some of the data from the 1996 test measurements at Fraser Papers were sent to NBTIC for further statistical analysis. A summary of the tests that were measured is as follows:

Test	Location	Area (ha)	Number of seedlings
FRA-WS-PT-04-92	West Sisson Lake	0.63	1 500
FRA-BS-PT-02-92	West Sisson Lake	0.82	1 950
FRA-BS-FT-16-87	Wilson Brook	1.34	3 360
FRA-BS-FT-17-87	McCoy Road	1.34	3 312
FRA-BS-FT-18-87	First Lake	1.34	3 360
FRA-OVWS-FT-01-84	Sharps Brook	1.50	3 594
Total		**6.97**	**17 076**

Test Maintenance

Deciduous and balsam fir competition was manually removed from four tests during the 1996 season. Corner posts were also firmed-up in some tests and aluminium tags were installed in FRA-OVWS-FT-01-84 for positive family identification. Complete aerial applications of herbicide were also done in FRA-BS-PT-04-95, FRA-WS-PT-06-95, FRA-WS-ET-01-95 CFS EXP # 198 A3 and both FRA-WS-PT-05-93 and FRA-BS-PT-03-94 received partial applications. All the sprayed tests are located in the Burnt Camp area. Base maps were also updated to include proper test identification (exact location, area and number).

Future Testing Area

Several hectares of land were reserved in 1995 for future tree improvement tests. This area received an aerial applications of herbicide to eliminate most of the hardwood regeneration and other deciduous weeds.

Other Projects

A collaborative project with Dr. G.-É. Caron regarding the crossing of various Norway spruce provenances was initiated this spring. This experiment was set up to familiarize each party with this foreign species. Cones were picked late August and seeds will be sowed this winter and a small test will be planted in the summer of 1997.

TECHNICAL SESSION PRESENTATIONS

Current Status of Seed Orchards in the Maritimes

by

Ronald F. Smith
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre

Introduction to the Technical Session

First-generation forest seed orchards in the Maritimes are meeting current seed demands, and significant quantities of seed are starting to originate from second-generation orchards. The opportunity now exists to try to shift management objectives towards maximizing the level of genetic gain we realize from second-generation and older first-generation orchards. Improved gains can be attained by adopting management practices such as supplemental mass pollination and by increasing the level of roguing. Similarly, new designs for second-generation orchards, such as containerized orchards and meadow orchards, offer the opportunity to both improve management efficiency and to increase the amount of genetic gain realized from these orchards.

Recently, there has also been concern expressed about the genetic make-up of seedlings originating from seed orchard seed. It is well known that the assumption of panmixis, the equal contribution of gametes from all trees, is not met in our conventional orchards. Therefore the seed does not comprise equal quantities from all parents. Some of the new orchard management techniques such as selectively inducing cones on trees to improve the balance and collecting cones by clone and manually making up balanced mixes are being used to partially overcome the lack of balance in the seed mix. However, more recently, it has been shown that seed handling, and seedling thinning and culling practices in the nursery may also inadvertently be affecting the genetic diversity of the seedling crops.

Producing well-adapted planting stock is a high priority for most reforestation programs. In addition to the traditional concerns of matching species to site, considerable new research is being directed at determining the degree of interaction between the type of planting stock type with site characteristics. Developing new types of planting stock for high-competition sites on which the use of herbicides is not an option is also ongoing. Presentations in this technical session will also address these issues.

Incorporating New Information, Techniques and Production Methods to Increase Genetic Gain

by

Gregory W. Adams
J.D. Irving, Limited, Sussex Tree Nursery

As tree improvement programs mature in the Maritimes, opportunities will become available to more efficiently realize the genetic potential of our tree improvement program in the reforestation stock which we produce. This is illustrated by work conducted at Parkindale Seed Orchard in 1994 to look at variation in seed production across clones. When clones are ranked according to their percent contribution to the orchard mix the contributions range from 14% to a small fraction of 1% in white spruce. When breeding values from progeny tests are superimposed on this ranking, it is quickly apparent that some of the best clones are contributing very little to the seed orchard mix. Proportional harvesting of less valuable clones and flower induction on poor producing but high-value clones would be operational procedures that could easily be implemented to increase genetic gain from seed orchards, especially as more progeny test data is available. Further data on pollen production across clones are also required.

The decision on when to establish seed orchards is a difficult one. At the start of a generation, we are anxious to begin production and a subset of the breeding population is selected for seed orchard establishment. However, the new selections are based on family performance or mid-parent values of the parents of the selections. Although accelerated testing in farm fields or greenhouses is useful, many agencies are reluctant to wait for more precise information on the individuals to initiate seed orchards because of the production time lost. This situation may be partly overcome by some form of advancing front orchard establishment but another option using vegetative multiplication is also available. J.D. Irving, Limited initiated work in this area in 1993. Second-generation black spruce selections were grown in a breeding hall using accelerated growth and flower induction procedures ($GA_{4/7}$). Controlled pollinations were conducted among second-generation selections and full-sib crosses were available for sowing in the nursery only 4 years after the selections were grafted. The resulting seedlings were potted and hedged for the production of rooted cuttings. During the operational life of each hedge plant, approximately 300 cuttings are produced. Production of cuttings has risen to one million in 1996. The hedge plants are used for 4 years prior to the onset of any appreciable maturation problems. This system offers considerable flexibility because new crosses are made each year for establishment of hedges. New genetic information is used immediately to upgrade the genetic quality of crosses produced. In addition, the loss in genetic gain from pollen contamination, which can be substantial in seed orchards, is minimized.

National Forest Genetic Resources Centre

By

J.D. Simpson
Canadian Forest Service — Atlantic Forestry Centre

With the closure of Petawawa National Forestry Institute (PNFI) in 1996 the Genetic Resources Centre was transferred to Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre in Fredericton, N.B. The Centre consists of: the National Tree Seed Centre and Germplasm Database. The Seed Centre was first established at PNFI in 1967 in order to obtain, store, and disseminate seed of known quality and origin for research purposes. In addition the Centre provides *ex situ* storage for rare, endangered or genetically unique populations. Currently, there are over 7 000 seed lots in storage representing about 90 conifer species and 115 broadleaf species. Obviously, a number of these species are not indigenous to Canada. The Centre's mandate will focus on obtaining and maintaining an inventory of species native to Canada. Currently, of the 117 native tree species, the Centre has seed from 66 of them, as well as a number of shrub species. Many species are not represented from throughout their range. Other species are not represented because of storage difficulties. The Centre will expand collections of native species already in storage and obtain seed from additional native tree and shrub species. Samples will be obtained from throughout the natural ranges of the species in Canada. Collections will be made largely by collaboration with provincial agencies and industry. The first priority will be those species that can be easily stored long-term.

Storage facilities consist of two walk-in coolers maintained at +4°C and a walk-in freezer set at -20°C. Seed is stored in glass mason jars which are placed in polyethylene trays on shelves. A database is maintained on a PC using Microsoft Access. Cone-drying facilities consist of several banks of screen-bottomed drawers in a room equipped with an air circulation system. Seed extraction and cleaning is handled in the lab using a cone tumbler, forced draft oven, and an air aspirator. Facilities also exist for conducting germination tests, purity tests and seed x-rays.

The purpose of the germplasm database is to provide information on genetics experiments established by the Canadian Forest Service. Work began in the mid 1980s to create a database for the genetics experiments located at the Petawawa Research Forest. The impetus for this was to establish relevant information about each experiment that could be regularly updated and specific information that could be extracted for various needs. This database is complete and is operational. Work will commence on a similar database for experiments established in the Maritimes, with the potential to expand this to include experiments planted by researchers from other CFS labs.

Impacts of Nursery Practices on the Genetic Diversity of Seedling crops

Yousry El Kassaby, Pacific Forest Products

Summary of keynote presentation

There are a number of steps involved in the domestication of forest tree species (Figure 1). Although the levels of genetic diversity in seed orchards are generally regarded as being equal to or greater than that in natural populations, it is now well known that the effective levels of genetic diversity of seed crops coming from conventional open-pollinated seed orchards can be considerably less than ideal due to factors such as uneven production of seed and pollen, and differences in phenology, among clones. Furthermore, pollen contamination can significantly reduce the amount of genetic gain realized from open-pollinated orchards. However, there are many other steps in the domestication process during which we can inadvertently have a negative effect on the genetic diversity of the nursery crop.

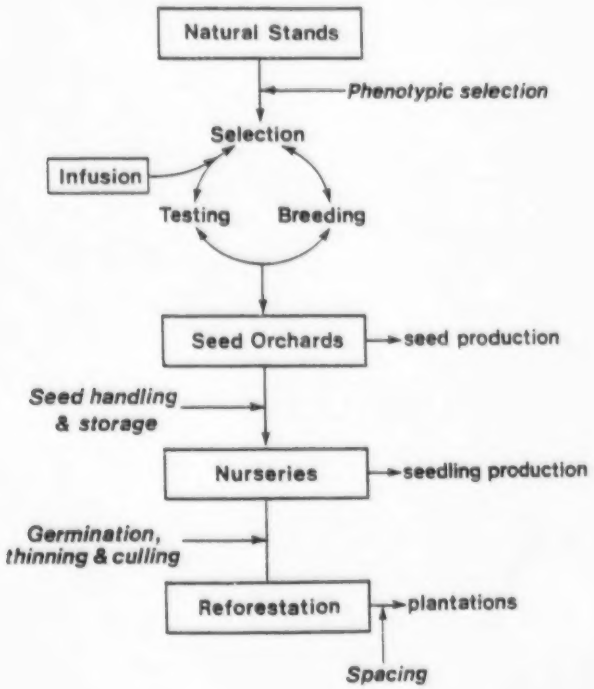


Figure 1. Summary of the steps involved in the domestication of forest trees (from El Kassaby 1992).

Seed storage: The viability of seed in storage varies among clones. Consequently, seed from some genotypes can be selected against during storage, *e.g.*, if the percent germination of a seedlot is reduced by 10%, it is likely that the viability of the seed from some trees will be reduced considerably more, and some less than the 10%.

Thinning in the nursery: Multiple sowing is a common practice in the nursery. Given that the rate of germination of seed varies among genotypes, thinning of the multiple germinants will favor faster germinating clones.

These examples and others illustrate the need to monitor the impact of both seed orchard and nursery management practices on the genetic make-up of seed and seedling crops carefully.

References

El Kassaby, Y.A. 1992. Domestication and genetic diversity: Should we be concerned? For. Chron. 68:687-700.

El Kassaby, Y.A. 1995. Evaluation of the tree improvement delivery system: factors affecting genetic potential. Tree Physiol. 15:545-550.

El Kassaby, Y.A. and G. Namkoong. 1995. Genetic Diversity of Forest Tree Plantations: Consequences of Domestication. *In* Caring for the Forest: Research in a Changing World IUFRO XX World Congress, August 6-12, 1995 Tampere, Finland. pp. 218-228.

Production of Larger Seedlings for Reforestation in Quebec

By

Daniel Robert
Quebec Ministry of Natural Resources

Recent forest policy legislation in Quebec has necessitated the development of several new initiatives related to forest renewal. In particular, the policy of minimizing, and where possible, eliminating the use of herbicides in the forest environment has led to several changes in the reforestation programs. Two guidelines with considerable impact on nursery seedling production are:

1) In even-aged stands established in treatment units that do not regenerate naturally, and which offer a high risk of competition, reforestation should be carried out no more than 1 year following harvesting, and

2) The Government should progressively increase the production of large-sized (large dimension) seedlings (Plants de fortes dimensions, PFD), so that by 1997, there will be 40 million of these large trees available for use in areas of high competition risk.

The initial task of determining the type of seedling to produce was not easy given the lack of specific information on user needs and the dimensions required to ensure that the seedlings are capable of overtaking the competing vegetation. Furthermore, the requirements differ between sites.

All PFDs must not only be larger, but they must have all of the morphological features of a healthy, vigorous and even aggressive seedling ready to achieve its full potential immediately after planting.

Table 1 Comparison of target morphology of conventional versus larger (PFD) bareroot seedlings.

Parameter	Conventional	PFD
Mean height	-	45-50 cm
Minimum height	20 cm	35-40 cm
Minimum diameter	4 mm	6 mm
Root density	not specified	grade A,B, and C+

Table 2 Comparison of target morphology of conventional versus larger (PFD) container seedlings.

	Conventional		PFD
	Greenhouse	Tunnel	Tunnel
Parameter	1-0	2-0	2-0
Mean height	15-17 cm	20-24 cm	35-40 cm
Minimum height	10 cm (var.)	12 cm (var.)	20-25 cm
Height/diameter crop	35618	189	189
Height/diameter individual	284	35713	-

We are now evaluating the performance of outplanted PFDs, and will determine what modifications are required as the results from these trials become available.

Artificial Regeneration and Long Term Growth and Yield: Interaction of Stock Type with Site, Site Preparation, and Competition Control with Herbicide

By

Rodney Foster, Ted Needham and Jason Knox

Faculty of Forestry and Environmental Management, University of New Brunswick

In 1987, the Artificial Regeneration and Long-Term Yield Study was initiated. A cooperative effort between Fraser Inc. and the Applied Stand Dynamics and Management Group at the University of New Brunswick, this project had as its main goal to establish both experimental and demonstration areas that exhibit stand development under a variety of artificial regeneration treatments for the primary purpose of developing reliable long-term growth and yield areas.

Although considerably bigger in scope than the focus of this workshop, this presentation will summarize our findings to date with respect to three questions:

1) *What is the overall performance of large and small planting stock?*

Five years after planting, large stock remained larger than small stock. In addition, large stock appears to be growing at a faster rate than small stock.

2) *Is there an interaction between stock type and the other intervention treatments tested in the trials?*

With respect to height, stock performance was not differentially affected by mechanical site preparation or degree of competition control. With respect to stem volume index, stock performance differentially varied with increasing competition control such that large stock outperformed small stock. Site seems to have a strong influence on stock performance in interaction with site preparation and competition control.

3) *Can large stock replace small stock and associated treatments? Or alternatively, what treatments are required to get small stock to perform like large stock?*

Large stock appears to need one less herbicide application to perform as well as the best small stock performance. Alternatively, two herbicide applications are required for small stock to perform like large stock.

Conclusions

The results suggest that important tradeoffs, interactions and potential gains exist in the use of stock type as a purposeful intervention tool. Although one purpose of this study was to examine stock type, it was not the treatment imposed. The real treatment imposed was stock type planted at a specific time. We have assumed stock type to be the major determinant in the response, but in fact, time of planting could also be influential. Until information becomes available that indicates that stock type is the primary factor, our interpretation of its influence is partially confounded by planting date. Clearly, in terms of nursery production and planting time decisions, this issue needs to be clarified. Furthermore, we refer to the stock differences in terms of size. In fact differences may also exist in terms of quality. Finally, we refer to the stock as small or large. The question remains, how big can large be to still obtain cost-effective benefits.

Stock Quality & Plantation Performance Study

by

Ron Hallett
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre

Planted seedlings don't always perform as expected due to both natural calamities and manmade injuries. As part of ongoing efforts to improve planting performance, a series of planting trials were established in 1990 and 1991. The objectives of these trials included:

1) Quantifying the performance of selected production stock lots under variable site conditions.

2) Determining the site and seedling attributes which had the greatest effect on plantation performance at five years.

3) Using this information to refine stock standards which would in turn help nursery managers to identify seedling injuries as well as the good and (or) poor practices that lead to them.

Methods

Seedlings from 37 crops produced in one of four nurseries, raised in several container types and sizes, were outplanted one or more times in 1990 and 1991 for a total of 74 stock lots. Each stock lot was put into one of four categories; i) under, ii) target, iii) over, or iv) mega-sized crops. Each stock type was outplanted on two forest sites and one old nursery field, and during one or more of three periods - June, July, and August.

Results

We chose a simple equation for ranking success of treatments or crop conditions in the study - the volume of the average stem in the crop multiplied by survival. Our findings at five years included: of the best 10 crops, 8 were from the over- or mega-size category, 4 were grown in larger containers, and 7 of these best crops were planted in spring (June). Conversely, in the poorest 10 crops, 5 were from over- or mega-size, only one of those crops was raised in a larger container, and all but one of these poor crops were planted in August.

Survival was a factor in these differences in volume X survival rankings at five years. The average survival of the best 10 crops was 89% vs 72% for the poorest 10 crops, a difference of 17%. However, apart from differences in survival, this perception of poor performance in late-planted crops needs some explanation. In the comparison of volume growth of late-planted seedlings with those planted earlier, late-planted crops do not have the extra season of height, and subsequently volume growth, that occurs in earlier planting, and the volume of fall-planted crops is essentially the same as those planted in the following spring.

Our findings overall:

YEAR: the summer and fall in 1991 was very dry, resulting in poorest growth overall

SITE: site quality, using the NB Site Classification System, differs among the three sites: Cedar Brook Renous/Otter Kingsclear

HERBICIDE: missing a herbicide application at the Cedar Brook 1990 plantation resulted in the least growth, despite being the best site.

SEASON: performance of crops planted in spring, summer, late-summer

SIZE: overall, size makes a difference, but classical responses are found in the study including rootbound overgrown plants taking three years for adjustment as well as small, early-planted crops which performed among the best, yet no seedling size or container size can be construed superior.

RANK: although statistical analysis is difficult because of the nature of the design, a useful designation was to rank crops in overall performance as discussed above as the 10 best and 10 poorest stock lots.

SURVIVAL: there are important differences in survival among stock lots, largely because of planting season, and secondly because of plant condition at the time of planting; there may be some relation to container type.

APPENDIX I
List of Participants

Brian Beaton
Maritime Farm Supply Ltd.
171 Halifax St.
P.O. Box 1398
Moncton, N.B.
E1C 8T6
Tel.: 506-857-3134
Fax.: 506-859-7981

Doug Beaton
Strathlorne Forest Nursery
P.O. Box 489
Inverness, N.S.
B0E 1N0
Tel.: 902-258-25\626
Fax: 902-258-2330

Jonathan Beattie
International Paper Co.
R.R. #1
P.O. Box 2189
Carmel, ME 04419
U.S.A.
Tel.: 207-848-3347
Fax.: 207-848-0825

Neil Benson
Newfoundland Dept. of Forestry
P.O. Box 728
Mt. Pearl, NF
A1N 2C2
Tel.: 709-729-1060
Fax.: 709-368-2740

Eugene Bethge
Les Serres Bethge
1675 chemin Baisley
Paroisse St.-Jacques (N.-B.)
E7B 2A7
Tel.: 506-737-8189

Robert Bettle
NBDNRE
P.O. Box 6000
Fredericton, N.B.
E3B 6H6
Tel.: 506-453-2516
Fax.: 506-453-6689

Danny Blanchette
Grand Falls Milling
P.O. Box 749
Grand Falls, N.B.
E3Z 1C2
Tel.: 506-473-2975
Fax.: 506-473-4180

Paul Bourque
Octa Evergreen
R.R. #7
Amherst, N.S.
B4H 3Y5
Tel.: 902-667-3525
Fax.: 902-667-0677

Lorne Boyd
Wooddale Provincial Nursery
Dept. FOrest Resources & Agrifoods
P.O. Box 616
Grand Falls, NF
A2A 2K2
Tel.: 709-489-3012
Fax.: 709-489-9113

Ann Butler
Halifax Seed
664 Rothesay Ave.
P.O. Box 2021
St.-John, N.B.
E2L 3Y5
Tel.: 506-633-2032
Fax.: 506-658-1371

Bill Butler
P.E.I. Dept. Agriculture, Fisheries & Forestry
J. Frank Gaudet Tree Nursery
P.O. Box 2000
Charlottetown, P.E.I.
C1A 7N8
Tel.: 902-368-4700
Fax.: 902-368-4713

Antoine Cassir
I.P.L. Inc.
17 Toth St.
Riverview, N.B.
E1B 3Y4
Tel.: 506-387-4738
Fax.: 506-387-4762

Craig Carr
Tree Improvement
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Island View, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4858
Fax.: 506-444-4950

Peter Clark
Avenor Inc.
Harrington Forestry Centre
300 Rouge River Rd.
Calumet, QC
J0V 1B0
Tel.: 819-242-6066
Fax.: 819-242-1947

Pierre Comtois
Pépinière Normandin
134 ch. ALfred Villeneuve
Normandin, PQ
G8M 2S4
Tel.: 418-274-3275
Fax.: 418-274-7052

Maurice Dionne
J.D. Irving, Ltd.
Juniper Tree Nursery
P.O. Box 150
Juniper, N.B.
E0J 1P0
Tel.: 506-246-5268
Fax.: 506-246-8110

Jacques & Claire Durocher
Énergie Verte Inc.
1465 Riv. Rouge Nord
St-André Est, PQ
J0V 1X0
Tel.: 514-537-3397
Fax.: 514-537-8186

Guy Fafard
Jiffy Products (N.B.) Ltd.
P.O. Box 360
Shippagan, N.B.
E0B 2P0
Tel.: 506-336-2284
Fax.: 506-336-1844

Steve Fawcett
Tree Improvement
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4858
Fax.: 506-444-4950

Bruce Fraser
Old Ridge Nursery
R.R. #4
St. Stephen, N.B.
E3L 2Y2
Tel.: 506-465-2770
Fax.: 506-466-0881

Robert Godbout
Grand Falls Milling
P.O. Box 749
Grand Falls, N.B.
E3Z 1C2
Tel.: 506-473-2975
Fax.: 506-473-4180

Adriaan Hovius
Plant Products Co. Ltd.
314 Orenda Rd.
Brampton, ON
L6T 1G1
Tel.: 905-793-7000
Fax.: 905-793-9632

Wilfred Cormier
Kent Forest Nursery
P.O. Box 9, Kent 6
St. Paul, N.B.
E0A 3B0
Tel.: 506-955-6020
Fax.: 506-955-9288

Alonzo Dupuis
Jiffy Products (N.B.) Ltd.
P.O. Box 360
Industrial Park
Shippagan, N.B.
E0B 2P0
Tel.: 506-336-2284
FDax.: 506-336-9609

Yousry El-Kassaby
Faculty of Forestry
University of British Columbia
Vancouver, B.C.
V6T 1Z4
E-mail: YOUSRY@VISUAL.NET

Shawn Farrell
Canadian Forest Service - Atlantic
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3500
Fax.: 506-452-3525

Howard Frame
Nova Scotia Dept. Natrual Resources
Tree Breeding Centre
P.O. Box 190
Debert N.S.
B0M 1G0
Tel.: 902-662-3300
Fax.: 902-662-3066

Michele Fullarton
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4853
Fax.: 506-444-4950

Ron Hallett
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3565
Fax.: 506-452-3525
E-mail: RHALLETT@FCMR.FORESTRY.CA

Glen Kelly
P.E.I. Dept. Agriculture, Fisheries & Forests
P.O. Box 2000
Charlottetown, P.E.I.
C1A 7N8
Tel.: 902-368-4700
Fax.: 902-368-4713

Stan Kempton
Bowater Mersey
203 Stronach Mt. Rd.
R.R. #2
Kingston, N.S.
B0P 1R0

Hartmut Kunze
J.D. Irving, Ltd.
Sussex Tree Nursery
R.R. #4
Sussex, N.B.
E0E 1P0
Tel.: 506-432-2900
Fax.: 506-432-2807

Len Lanteigne
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3566
Fax.: 506-452-3525
E-mail: LLANTEIGNE@FCMR.FORESTRY.CA

Joe Lewis
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-2464
Fax.: 506-452-3525
E-mail: JLEWIS@FCMR.FORESTRY.CA

Barry Linhan
Wooddale Provincial Nursery
Nfld. Dept. Forest Reources & Agrifoods
P.O. Box 616
Grand Falls, NF
A2A 2K2
Tel.: 709-489-3012
Fax.: 709-489-9113

Art Logan
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4852
Fax.: 506-444-4950

Jackie MacDonald
Scott & Stewart Ltd.
R.R. #1
St. Andrews
Antigonish, N.S.
B0H 1X0
Tel.: 902-863-5508
Fax.: 902-863-5581

Wade MacKinnon
P.E.I. Dept. Agriculture, Fisheries & Forests
P.O. Box 2000
Charlottetown, P.E.I.
C1A 7N8
Tel.: 902-368-4700
Fax.: 902-368-4713

Morley MacNeil
Strathlorne Forest Nursery
P.O. Box 489
Inverness, N.S.
B0E 1N0
Tel.: 9032-258-2626
Fax.: 902-258-2330

Daryl MacTavish
Repap
P.O. Box 310
Douglastown, N.B.
E0C 1H0
Tel.: 506-773-6010

Barbara Marin
I.P.L. Inc.
17 Toth St.
Riverview, N.B.
E1B 3Y4
Tel.: 506-387-5016
Fax.: 506-387-4762

Guy Marineau
Pépinière Normandin
134 ch. Alfred Villeneuve
Normandin, PQ
G8M 2S4
Tel.: 418-274-3275
Fax.: 418-274-7052

Tom Matheson
Scott Worldwide Inc.
P.O. Box 2140
Springhill, N.S.
B0M 1X0
Tel.: 902-597-8651
Fax.: 902-597-8112

Dan McCurdy
Bonyville Nursery
5110-55 Ave.
Bonyville, AB
Tel.: 403-826-6162
Fax.: 403-826-4790

Dr. Reddy Munagala
731 Swan Cres.
Saskatoon, SK
S7J 5C7
Tel.: 306-374-1786

Mary Myers
P.E.I Dept. Agriculture, Fisheries, & Forests
P.O. Box 2000
Charlottetown, P.E.I. C1A 7N8
Tel.: 902-36804700
Fax.: 902-368-4713

Ted Needham
University of New Brunswick
Factuly of Forestry
Bag Service #44555
Fredericton, N.B.
E3B 6C2

Garth Nickerson
N.B. Agriculture & Rural Development
P.O. Box 6000
Fredericton, N.B.
E3B 5H1
Tel.: 506-458-3365

Roasalind Olive
Lab for Forest Soils & Environmental Quality
H.J. Flemming Forestry Centre
1350 Regent St.
Fredericton, N.B.
E3C 2G6
Tel.: 506-453-4507
Fax.: 506-453-3574
E-mail: WOODSCI@UNB.CA

Don O'Toole
Madran Forest Nurseries
P.O. Box 170
Bthurst, N.B.
E2A 3Z2
Tel.: 506-783-7235
Fax.: 506-783-0889

Dany Paquet
Somival Inc.
108 Du Noviciat
Lac-au-Saumon, PQ
G0J 1M0
Tel.: 418-778-3501
Fax.: 418-778-3681

Corine Rioux
Pépinière St-Modeste
410 rue Principale
St-Modeste, PQ
G0L 1W0
Tel.: 418-862-5511
Fax.: 418-862-0564

Daniel Robert
DPSP, MRN
880 ch. Ste-Foy, 9^{e} étage
Québec, PQ
G1S 4X4
Tel.: 418-646-9267
Fax.: 418-644-9291

Dale Simpson
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3530
Fax.: 506-452-3525
E-mail: DSIMPSON@FCMR.FORESTRY.CA

Bob Nicholson
J.D. Irving, Ltd.
Parkindale Seed Orchard
R.R> #3
Petitcodiac, N.B.
E0A 2H0

Terry Noble
Fraser Papers
27 Rice Street
Edmundston, N.B.
E3V 1S9
Tel.: 506-737-2551
Fax.: 506-737-2108

Luc Ouellet
Fraser Papers - Nursery
55 Fraser Private Road
St-Joseph-de-Madawaska, N.B.
E7B 21V
Tel.: 506-737-2680
Fax.: 506-737-2116

André Paillard
Fraser Papers - Nursery
55 Fraser Private Road
St.-Josaph-de-Madawaska, N.B.
E7B Z1V
Tel.: 506-737-2220
Fax.: 506-737-2116

Mike Pittoello
Scott Tree Nursery
P.O. Box 2140
Springhill, N.S.
B0M 1X0
Tel.: 902-8651

Michel Rioux
Pépinière St-Modeste
410 rue Principale
St-Modeste, PQ
G0L 1W0
Tel.: 418-862-5511
Fax.: 418-862-0564

Paul Roussel
Fraser Papers - Nursery
55 Fraser Private Road
St-Joseph-de-Madawaska, N.B.
E7B Z1V
Tel.: 506-737-2220
Fax.: 506-737-2116

Al Smith
Tree Brreding Centre
N.S. Dept. Natural Resources
Debert, N.S.
B0M 1G0
Tel.: 902-662-3300
Fax.: 902-662-3066

Ron Smith
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3533
Fax.: 506-452-3525
E-mail: RSMITH@FCMR.FORESTRY.CA

Jean-Pierre Tetreault
Min. des Ressources naturelles
880, ch. Ste-Foy
Québec, PQ
Tel.: 418-646-1144
Fax.: 418-646-9267

Roger Touchette
1690 Grande Cote
Berthier, PQ
J0K 1A0
Tel.: 514-836-3787
Fax.: 514-836-7708

Ed Stinson
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4858
Fax.: 506-444-4950

Kathy Tosh
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4852
Fax.: 506-444-4950

Denise Tousignant
Pépinière St-Modeste
410 rue Principale
St-Modeste, PQ
G0L 1W0

APPENDIX II
Ninth Annual Maritime Seed Orchard Managers' Workshop Program

Monday October 7

1300 - 1630 Workshop on Pest Management in Seed Orchards in Fredericton. Organized by Jon Sweeney, CFS-Atlantic

1930 Registration at the Howard Johnson Hotel, Edmundston, NB

Tuesday October 8

0730 Registration

0800 - 0830 Welcome and introduction

0830 - 1000 Progress reports and research updates

1000 - 1030 Break

1030 - 1100 Continued progress reports and informal discussions

1200 - 1300 Lunch at Fraser Inc. nursery

1300 - 1700 Field tour to Fraser Inc. seed orchards and nursery

1700 - Return buses arrive to hotel

Wednesday October 9

0730 - 0800 Registration

0800 - 1000 A technical session linking seed orchard production with nursery crop production:
Current status of seed orchards in the Maritimes - *Ron Smith, CFS-Atlantic*
Maximizing genetic gain from seed orchards - *Greg Adams, JD Irving Ltd., Sussex, NB*
Effects of nursery practices on the genetic diversity of nursery crops - *Yousry El-Kassaby*

1000 - 1030 Coffee

1030 - 1050 National Forest Genetic Resources Centre - *Dale Simpson*

1050 - 1110 Large container stock - *Daniel Robert, Min Res Nat*

1110 - 1200 Interaction of stock type - *Ted Needham, UNB*

1200 - 1300 Lunch

1300 - 1400 Irrigation waste water management - *Dave Trotter*
Integrated management of *Lygus* bug - *Dave Trotter*

1830 Dinner - Hosted by Fraser

Thursday October 10

0800 - 1200 Field tour of Quebec planting operations.

1200 - 1530 Lunch at Fraser's Nursery followed by a field tour of Fraser forest management operations

APPENDIX III
Seed Orchards in the Maritimes

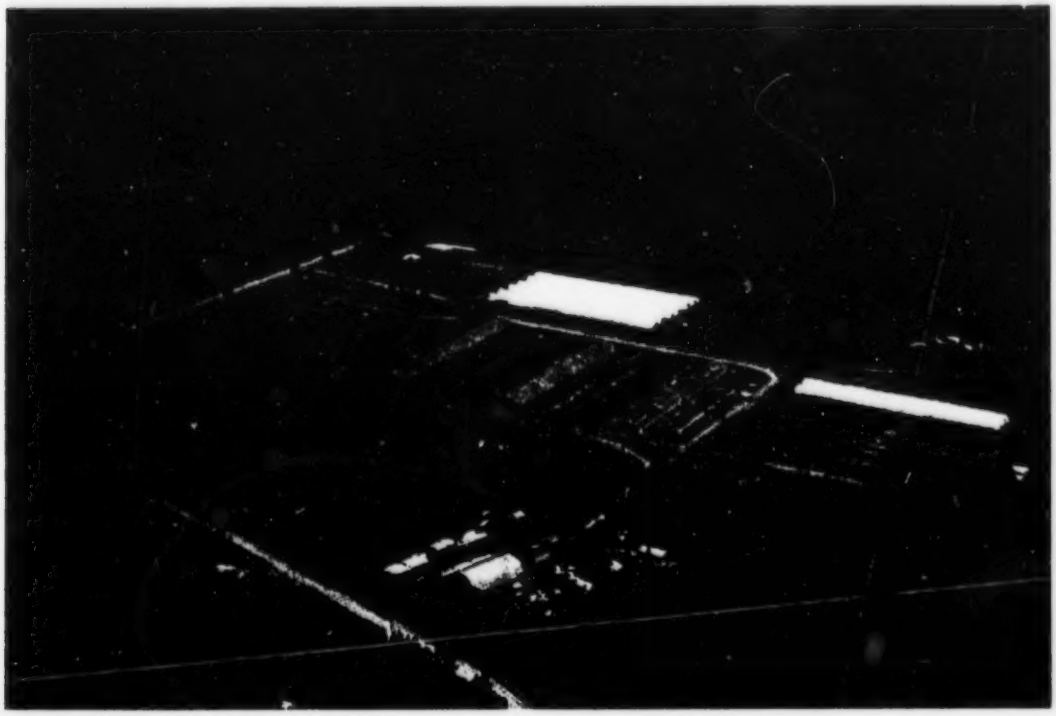
No.	Agency	Orchard Name	Species	Year Est.	Seedling/ Clonal	Generation (Rogued)	Topped	Area (ha)
1	NBDNRE	Bettsburg	Black spruce	1980	S	1(1X)		32.0
				1981	S	1(1X)		
				1983	S	1(1X)		
				1985	S	1	Y	
				1986	S	1		
				1987	S	1		
2		Otter Brook	Jack pine	1979	S	1(3X)		25.0
				1981	S	1(2X		
				1982	S	1(2X)		
				1983	S	1(1X)		
				1984	S	1(1X)		
				1986	S	1(1X)		
3		Pokiok	White spruce	1978	S	1(2X)		8.0
				1979	S	1(2X)		
			Black spruce	1079	S	1(2X)	Y	6.0
				1980	S	1(2X)	Y	
				1985	S	1(2X)	Y	
4		Queensbury	White spruce	1985	C	1	Y	9.0
				1986	C	1	Y	
				1987	C	1	Y	
			Tamarack	1984	C	1	Y	8.0
				1985	C	1	Y	
				1986	C	1	Y	
5		Kingsclear	Black spruce	1989+	C	2		4.0
			Balsam fir	1990+91	C	1		2.0
			Jack pine	1992+	C	2		3.0
			mini jack pine	1994+95	C			0.25
6	Fraser Inc.	Second Falls	Black spruce	1978	S	1(2X)		2.0
7		Three Brooks	Black spruce	1979	S	1(1X)		4.0
				1980	S	1(1X)		3.8
				1981	S	1(1X)		3.9
				1984	S	1(1X)		1.8
8	Ste. Anne		White spruce	1987	C	1	Y	3.6
			Black spruce	1991	C	2		1.5
9	JDI	Parkindale	Black spruce	1983+88	C	1(1X)		11.9
			Black spruce	1989+	C	2		2.4
			Norway spruce	1986-91	C	1		7.0
			White spruce	1983-91	C	1(1X)		24.6
			Jack pine	1983-88	C	1(1X)		8.2
			Jack Pine	1990+	C	2		2.3
			Tamarack	1983-87	C	1		9.8
10		Sirois Road	Black spruce	1980	S	1(2X)		4.0
11		Deersdale	Black spruce	1981	S	1(2X)		4.0
12	Avenor	Hayes Lot	Black spruce	1979	S	1(1X)		4.0
				1980	S	1(1X)		4.0
				1982	S	1(1X)		1.5
13	VFP Ltd	Porten Settlement	Tamarack	1982-88	C	1		4.5
14	NSDNR	Debert	Black spruce	1988	S	1	Y	1.8
			Norway spruce	1981	C	1	Y	10.8
				1985-93	C	1	Y	
			Red spruce	1986	C	1	Y	7.6
			White spruce	1982	C	1		8.5
				1990	C	1		
			White pine	1981	C	1	Y	2.1
			Balsam fir	1994	C	1		2.0
			mini-Norway spruce	1994	C	1		0.7
			Black spruce	1996	C	2		2.0

APPENDIX III — Continued.

No.	Agency	Orchard Name	Species	Year Est.	Seedling/ Clonal	Generation (Rogued)	Topped	Area (ha)
15		Lawrencetown	Red spruce	1978	C	1		1.0
			Norway spruce	1978	C	1		0.5
16	Bowater	Melvern Square	Red spruce	1982+	C	1		4.3
17	Scott	East Mines	White spruce	1981-88	C	1	Y	5.8
			Black spruce	1982	S	1(1X)	Y	5.0
				1985	S	1(1X)	Y	
				1990	S	1		
			Norway spruce	1987-93	C	1		4.0
18		Springhill	mini Larch	1994	C	1		0.3
19	Stora	Waterville	Red spruce	1982+	C	1	Y	5.2
			White spruce	1982+	C	1	Y	5.3
20		Aldershoot	Black spruce	1985	S	1(1X)	Y	5.8
				1988	S	1	Y	
				1990	S	1		
21	PEIDEF	Dover	Red spruce	1990+	C	1		2.5
			White spruce	1988-94	C	1		3.3
			Tamarack	1988-93	C	1	Y	1.1
			NS white pine	1988	C	1	Y	0.5
			PEI white pine	1988-90	C	1	Y	2.3
			PEI white pine	1995	C			
			Balsam fir	1991+	C	1		1.0
22		48 Road	Black spruce	1980	S	1(1X)		4.0
23		Upton Road	Black spruce	1995+	C	2		0.9
			Larch	1984-91	C	1	Y	1.5

Compte rendu du 9ième atelier annuel des gestionnaires de vergers à des maritimes

R.F. Smith,
L.D. Yeates et
R.D. Hallett



Service canadien des forêts
Centre de foresterie de l'Atlantique

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Natural Resources Canada
Canadian Forest Service
Canada

Roger Minard
1949-1996
Bear River (N.-É.)
1971 - Obtenu son diplôme de l'École de gardes-forestiers des Maritimes
1972-1976 - Pépinière forestière provinciale du MRNÉNB, Kingsclear
1976-1990 - Pépinière forestière provinciale, Terres et Forêts de N.-É., Lawrencetown, surveillant de la pépinière

Roger a travaillé à la pépinière de Kingsclear pendant quatre ans dans les secteurs des plantes à racines nues et des contenants. En 1976, lorsque le poste de surveillant de la pépinière est devenu vacant à Lawrencetown, il en a profité pour retourner chez-lui avec sa femme Judy. Ils ont acheté une maison à Lawrencetown qui avait appartenu au directeur de la pépinière précédent. Ils ont élevé deux enfants, Paul et Heather. Ils se sont bien intégrés à leur communauté et ont participé aux activités de l'église, de l'école et des activités de loisirs.

Roger a joué un rôle primordial dans la construction et l'exploitation de la nouvelle pépinière de plantes à racines nues à Eden, qui comprenait des installations d'entreposage frigorifique et une usine d'emballage, située à quelques kilomètres seulement à l'ouest de l'ancienne pépinière de Lawrencetown. Mais le premier objectif de Roger était de construire une serre afin qu'il y ait du travail toute l'année pour le personnel de la pépinière. Il a enfin réussi à obtenir une installation de production de contenants avec serres et abris non chauffés. Il a excellé à Lawrencetown, dans sa façon discrète.

Il n'a jamais été une personne très bavarde aux réunions, par exemple, il était toujours prêt à fournir de l'information sur les méthodes et les problèmes lorsqu'on le lui demandait. Lorsqu'on lui demandait quels problèmes avaient pu surgir dans sa propre pépinière, il pouvait trouver les détails dans les notes qu'il avait inscrites dans ses carnets. Malheureusement, la fermeture de l'installation de Lawrencetown a été une dure épreuve, mais étant très occupé, il a su trouver dans son travail le courage de continuer, même dans les périodes difficiles de sa maladie.

Compte rendu du Neuvième Atelier annuel des gestionnaires de vergers à graines des Maritimes

Edmundston (Nouveau-Brunswick)
Du 7 au 10 octobre 1996

Préparé par

R.F. Smith, L.D. Yeates et R.D. Hallett

Parrainé par Fraser Papers Inc. Canada

Service canadien des forêts - Centre de foresterie de l'Atlantique
Ressources naturelles Canada
C.P. 4000, Fredericton (N.-B.) E3B 5P7

1997

© Sa Majesté la Reine du droit du Canada 1997

Sommaire

Le 9e Atelier annuel des gestionnaires de vergers à graines des Maritimes a eu lieu à Edmundston (N.-B.) du 7 au 10 octobre 1996. L'Atelier a été organisé conjointement avec le 24e Atelier sur les pépinières forestières de l'Atlantique et la 13e Assemblée de l'Association canadiennne pour le contrôle de la végétation concurrente dans les pépinières forestières. L'atelier avait pour thème la « Corrélation entre la production de graines des vergers et l'utilisation dans les pépinières ». L'Atelier a réuni 72 participants représentant les pépinières, les vergers à graines et d'autres organismes des provinces de l'Atlantique, ainsi que du Québec, de la Saskatchewan, de l'Alberta et de l'État du Maine (annexe I). On trouvera à l'annexe III les emplacements des vergers à graines dans les Maritimes.

Luc Ouellet, s'adressant au nom de la Fraser Papers Inc., a souhaité la bienvenue aux participants. À la suite d'un bref exposé de Terry Noble, décrivant les activités de Fraser, les gestionnaires de vergers et de pépinières ont présenté leurs rapports. Dans l'après-midi, les participants ont fait la tournée des installations de la Fraser Papers Inc. ainsi que du verger à graines et de la pépinière de Second Falls, au Nouveau-Brunswick.

Une séance technique axée sur le thème de la corrélation entre la production de vergers à graines et la production de pépinières a eu lieu dans la matinée du 8 octobre. Les exposés ont porté, entre autres, sur un aperçu de la situation actuelle des vergers à graines des Maritimes, les options possibles pour réaliser un gain génétique optimal dans les vergers à graines et l'incidence des pratiques des pépinières sur la diversité génétique de leur production. À la suite de cette séance, des exposés techniques supplémentaires ont été présentés sur le Centre national de la biodiversité et des ressources génétiques, sur la production et l'utilisation de matériel de sélection en contenants de grande taille et sur les interactions entre le type de matériel de sélection et son emplacement, la préparation du site et la végétation. Après le dîner, des exposés ont été consacrés à la lutte intégrée contre les ravageurs forestiers, à la gestion des eaux résiduaires de l'irrigation ainsi qu'à la lutte intégrée contre l'*Hétéroptère miride (punaise)*.

La dernière journée de l'Atelier a été consacrée à la tournée des plantations du Québec ainsi que des installations d'aménagement forestier de la Fraser.

La ville de Fredericton au Nouveau-Brunswick a été proposée comme lieu du prochain atelier. La séance a été levée à 15 h 30 le 10 octobre 1996.

Summary

The 9th Annual Maritime Seed Orchard Managers' Workshop was held in Edmundston, N.B. on October 7-10, 1996. The workshop was held in conjunction with the 24th Atlantic Forest Nursery Workshop and the 13th Meeting of the Canadian Forest Nursery Weed Management Association. The theme for the workshop was "Linking orchard seed production with utilization in the nursery." The workshop was attended by 72 participants from nurseries, seed orchards, and other organizations from the four Atlantic provinces, as well as Quebec, Saskatchewan, Alberta, and Maine (Appendix I). Locations of seed orchards in the Maritimes can be found in Appendix III.

Luc Ouellet, on behalf of Fraser Papers Inc., welcomed participants to the Workshop. Following a brief presentation by Terry Noble describing Fraser's operations, progress reports from nursery and seed orchard managers were given. In the afternoon, participants toured the facilities of the Fraser Papers Inc. seed orchard and nursery at Second Falls, New Brunswick.

A technical session focusing on the theme of linking seed orchard production with nursery crop production was held on the morning of October 8th. Presentations included an overview of the status of seed orchards in the Maritimes, options for maximizing the genetic gain from seed orchards, and the effects of nursery practices on the genetic diversity of nursery crops. Following this session, additional technical presentations were made on the National Forest Genetic Resources Centre, the production and use of large container stock, and the interactions betweeen stock type and site, site preparation, and vegetation. After lunch, presentations were made on integrated forest pest management, irrigation waste water management, and integrated management of the *Lygus* bug.

The final day of the workshop was a field tour of Quebec's planting operations and a tour of Fraser's forest management operations.

Fredericton, New Brunswick was proposed as the location for the next workshop. The Workshop was adjourned at 1530 on October 10, 1996.

Table des matières

Page

Sommaire 3

Rapports et commentaires des gestionnaires de vergers 7
Introduction 7
Min. des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick
- *Michelle Fullarton* 7
Min. des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse
- *Al Smith* 9
Bowater Mersey Paper Company
- *Stan Kempton* 10
Min. de l'Énergie et des Forêts de l'Î.-P.-É.
- *Wade MacKinnon* 10
Scott, Canadian Timberlands
- *Tom Matheson* 11
J.D. Irving, Ltd.
- *Hartmut Kunze* 13
Fraser Inc.
- *Paul Roussel* 14

Exposés
Le point sur les vergers à graines dans les Maritimes
- *Ron Smith* 19
Intégration de nouvelles données, techniques et méthodes de production, afin d'accroître le gain génétique
- *Gregory W. Adams* 20
Centre national de la biodiversité et des ressources génétiques - Banque nationale de semences et de gènes
- *Dale Simpson* 21
Incidence des pratiques des pépinières sur la diversité génétique de leur production
- *Yousry El Kassaby* 22
Production de semis de plus grandes dimensions pour la reforestation au Québec
- *Daniel Robert* 24
Régénération artificielle et croissance et rendement à long terme : Interaction entre le type de stock et le site, la préparation du site et la lutte contre la végétation concurrente au moyen d'herbicides
- *Rodney Foster, Ted Needham et Jason Knox* 25
Étude du rendement des plantations et de la qualité des porte-greffes
- *Ron Hallett* 26

Annexe I - Liste des participants 28

Annexe II - Programme 33

Annexe III - Vergers à graines des Maritimes 34

RAPPORTS ET COMMENTAIRES DES GESTIONNAIRES DE VERGERS

Introduction

Luc Ouellet souhaite la bienvenue aux participants au nom de la Fraser Papers Inc. À la suite du mot de bienvenue de Luc, Terry Noble présente un bref rapport sur les activités de la Fraser Papers Inc. Les participants se présentent en précisant l'organisme auquel ils sont attachés. Ils font ensuite leurs rapports habituels. On trouve dans les pages qui suivent un bref résumé des rapports de chaque organisme.

Ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick - *Michelle Fullarton*

1. Pollinisation

La production de fleurs a été bonne cette année et toutes les espèces sur lesquelles nous travaillons portaient des cônes! Même si le nombre de croisements effectué en 1996 était comparable à celui de 1995 (339 et 406 respectivement), nous avons dans les faits ensaché un nombre de fleurs nettement inférieur (tableau 1).

Afin de disposer de matériel de sélection durant la saison 1997, nous avons procédé à l'injection d'acide gibbérellique ($AG_{4/7}$) dans les jardins de sélection du mélèze (ml), de l'épinette blanche (éB) et de l'épinette noire (éN), ainsi que dans un verger d'épinettes noires plus âgées situé dans la pépinière Kingsclear.

2. Épuration des vergers

Nous avons réalisé la dernière épuration dans la plantation de 1983 à Bettsburg et terminé le débroussaillement des bordures. À Otter Brook, nous commencerons l'éclaircie des bordures cet automne. À Pokiok, nous avons procédé à des épurations à la fois dans les plantations d'épinettes blanches de 1979 de l'Ottawa Valley ainsi que dans les vergers à graines d'épinettes noires de 1980.

3. Mesures des essais

Nous avons terminé les mesures des essais de pépinières dans la parcelle N, dans quatre parcelles d'essai de pin gris et dans une parcelle d'épinette blanche de 1984 de l'Ottawa Valley.

Tableau 1. Sommaire du programme de sélection de 1996

Essence	Croisement	Nbre de sacs	Nbre de fleurs	Nbre de croisements
Mélèze	Multiple	120	2 190	43
Épinette blanche	Multiple	69	1 893	31
	Apparenté	278	7 469	107
	Total	**347**	**9 362**	**138**
Épinette noire	Multiple	41	1 959	18
	Apparenté	93	2 645	40
	Total	**134**	**4 604**	**54**
Pin gris	Multiple	146	687	50
	Apparenté	362	1 770	64
	Total	**508**	**2 457**	**104**
Total global	**(toutes essences)**	**1 109**	**18 613**	**339**

4. Établissement de parcelles expérimentales

Nous avons aménagé une plantation de sélection d'épinette blanche (69 parcelles) ainsi qu'un test de descendance du mélèze à Dunbar.

5. Établissement de vergers

Un verger à graines clonal d'épinettes noires de deuxième génération a été planté à Wheelers Cove. Le verger inclut les 40 meilleurs clones sélectionnés parmi la série des tests de famille de 1991 et 1992; 27 de ces clones provenaient de la série 1 et 13, de la série 2.

6. Collecte de cônes

Nous avons récolté respectivement 192 et 126 L de cônes dans les vergers d'épinettes noires et de pins gris de seconde génération de la pépinière. En utilisant le résultat des tests de descendance de l'épinette blanche de 1991, nous avons également recueilli des cônes provenant des six meilleurs clones de notre verger à graines clonal d'épinettes blanches de Queensbury. Nous envisageons également de planter une parcelle en utilisant ce matériel en 1997. Nous avons également cueilli des cônes de cèdre dans la pépinière.

7. Activités de gestion des vergers

Parmi les autres activités de gestion réalisées au cours de l'année écoulée, mentionnons les suivantes :

- plantation d'un verger d'épinettes noires de seconde génération;
- fertilisation de tous les vergers;
- écimage et épuration de tous les jardins de culture de l'épinette noire de seconde génération, étant donné que nombre d'arbres étaient infestés par le charançon;
- épandage d'herbicides selon les besoins;
- plantations intercalaires dans le verger de pins gris de Wheelers Cove en utilisant des greffes des 40 meilleurs clones du programme; et
- enlèvement manuel du tenthrède du cerisier.

La demande de semis dans la province n'a pas augmenté de manière importante ces derniers temps, les pépinières de Kingsclear, Kent et Madran ayant produit respectivement 5, 4 et 3,7 millions d'arbres, soit une production totale pour la province d'environ 13 millions de semis. Les semis sont tous cultivés à partir de semences provenant des vergers à graines. Cependant, la qualité des semis s'améliore chaque année, au fur et à mesure que sont effectuées des épurations et que les graines de seconde génération deviennent disponibles.

Ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse - Al Smith

Production de semis

Une fois de plus, nous avons ensemencé nos semis à la mi-janvier et nous avons été en mesure de livrer sur le terrain à la mi-juin. Nous avons livré trois séries de tests de descendance multiple (épinette de Norvège, épinette blanche, épinette rouge) à quatre emplacements de la province. Seize mille semis supplémentaires ont été produits pour trois plantations de sélection. Le 22 juin, une très forte gelée a nui à nos efforts de transplantation du matériel d'essai; certains essais avaient en effet déjà été plantés et ils ont subi des dégâts.

Production de greffes

À Debert, au cours de l'hiver dernier, nous avons greffé environ 2 500 arbres, soit des sapins baumiers et des sélections d'épinettes noires de seconde génération, destinés au programme de vergers de l'association des arbres de Noël.

Production de stock paysager

Plus de 1 300 arbres ou arbustes paysagers ont été livrés cette année. Au nombre des essences figurent l'érable, le frêne, le chêne, le bouleau, l'épinette, le pin et le rosier aciculaire.

Essais en contenant

À la demande de la section de reforestation, le Centre de sélection des arbres a commencé un essai visant à étudier la logistique et les coûts associés à la production de semis de grande taille. Les contenants utilisés pour cette étude incluaient le Styro Superblock 45/345 mL; des contenants plus traditionnels (MP67 et IPL45) ont également été inclus à des fins de comparaison. En complément du Jiffy 70, un contenant de plus grande taille de 140 mL a été fourni. Des mini contenants Styro 540 et des mini-Jiffy 408 ont également été ensemencés en vue de la transplantation d'épinettes blanches, rouges et noires, ainsi que d'épinettes de Norvège, de pins blancs et de mélèzes. À ce stade, tout semble se dérouler de manière satisfaisante, mais nous ne serons pas en mesure de tirer des conclusions avant un certain temps.

Établissement de vergers

La transplantation de cet été s'est traduite par l'agrandissement du verger de sapins baumiers de Debert. Un verger d'épinettes noires de seconde génération a été aménagé à Morris Estate, emplacement situé à Paradise à proximité de Lawrencetown, dans le comté d'Annapolis.

La gelée tardive de juin dernier a eu une incidence désastreuse sur les greffes de sapins baumiers, qui avaient été plantées l'après-midi précédant le gel; un grand nombre d'entre elles sont mortes.

Les vergers d'épinettes de Norvège ont également été sévèrement touchés par la gelée, une grande quantité de tissus nécrotiques étant désormais visibles, alors que nombre de pousses de l'année en cours continuent à afficher la forme tordue caractéristique des pousses gelées.

Gestion des couronnes

Nous avons réalisé l'écimage des épinettes blanches, rouges, noires et des épinettes de Norvège en automne. Certains vergers font l'objet d'un deuxième écimage.

Travaux de sélection

Le personnel du Centre de sélection des arbres et les employés de la Bowater ont réalisé 24 croisements multiples et 19 croisements simples d'épinettes rouges. Au nombre des autres travaux de sélection figurent

37 croisements multiples d'épinettes blanches et 83 croisements simples. On a également tenté 33 croisements multiples d'épinettes de Norvège au cours du printemps.

Collecte de cônes

Même si l'épinette blanche a produit une autre récolte exceptionnelle à Debert, aucune collecte n'a été effectuée en raison des inventaires importants. La collecte de cônes a été faible pour toutes les autres essences et elle a atteint 7,75 hL pour l'épinette rouge et 3,1 hL pour l'épinette noire.

Bowater Mersey Paper Company
- *Stan Kempton*

L'entretien régulier du verger à graines a été effectué tel que prévu. La récolte de cônes a été modérée en 1996, mais nous avons récolté 50 boisseaux de cônes d'épinettes rouges sur les arbres dont la production était importante.

Des essais d'épinettes rouges, blanches et d'épinettes de Norvège ont été transplantés cette année, ainsi qu'un essai de sélection de l'épinette rouge. Les essais qui nécessitent un entretien seront réalisés cet automne. L'évaluation de la survie sera effectuée sur les essais plantés en 1995, d'ici la fin du mois. Un modeste programme de croisements simples et de croisements multiples a été réalisé en 1996.

Ministère de l'Agriculture, des Pêches et des Forêts de l'Î.-P.É.
- *Wade MacKinnon*

Greffes

Nous avons effectué environ 350 greffes destinées aux vergers de première génération au cours de l'hiver dernier. De plus, nous avons effectué 743 greffes destinées à notre verger d'épinettes noires de seconde génération.

Établissement de parcelles expérimentales

Nous avons effectué des tests de descendance de l'épinette blanche et du mélèze laricin, à des fins d'établissement en 1997.

Gestion des vergers

Parmi les activités de gestion réalisées au cours de l'année 1996, mentionnons : épuration dans notre verger à graines de l'épinette noire situé le long du chemin 48; entretien général de nos vergers à graines de Dover, ce qui comprend l'application d'engrais, l'entretien du gazon, l'irrigation et la lutte intégrée contre les ravageurs.

Collecte des cônes

Nous avons récolté près de 12 boisseaux de cônes en 1996.

Verger	Cônes	Production de semences
Épinette blanche	2,25 boisseaux	0,45 kg
Épinette noire ayant fait l'objet d'épurations	4,13 boisseaux	0,95 kg
Pin blanc	7,0 boisseaux	2,7 kg

Mesures et entretien des essais

Nous avons effectué des mesures à cinq ans des essais de densité du bouleau jaune à cinq emplacements et des mesures à 21 ans sur une parcelle d'essai de mélèze (1 emplacement). Voici les sites d'essais où il y a eu des travaux d'entretien :

Essences	Essai	Nbre de sites
Épinette de Norvège	Descendance	2
Pin sylvestre	Descendance	2
Essences de mélèze	Descendance	2
Essences de pin	Descendance	2
Bouleau jaune	Essai de densité	5
Bouleau blanc	Essai de hauteur	1
Essences de bouleau	Essai d'espèce(s)	1

Autres activités

Nous avons invité les employés de la Division de la foresterie à une visite sur le terrain, dans le but de vérifier l'état de nos plantations de recherche et de nos vergers d'amélioration des arbres; de plus nous avons participé à des activités liées à la lutte intégrée contre les ravageurs, au piégeage des phéromones, à la détection des ravageurs forestiers, à la surveillance de l'environnement et à l'hygiène et la sécurité au travail.

Scott, Canadian Timberlands
- *Tom Matheson*

Établissement de vergers

La première plantation de notre verger d'épinettes noires de seconde génération a été aménagée à East Mines cette année, en utilisant environ 150 greffes. Lorsqu'il sera terminé, le verger comptera environ 1 200 ramets.

Nous avons également établi un test de descendance du mélèze du Japon dans notre verger d'East Mines, en utilisant le matériel des familles à demi-apparentées provenant des vergers à graines et de plantations choisies du Japon. Ce matériel pourra faire l'objet d'épurations à une date ultérieure et servir de verger à graines de multiplication.

Voici le sommaire des vergers que nous avons aménagés à East Mines :

Verger de clones d'épinette de Norvège

Établissement :	Greffe et transplantation de 1987 à 1993
Superficie :	4,0 ha
Espacement :	800 ramets par ha (2,5 x 5,0 m)
Clones :	Environ 2 800 ramets provenant de 130 clones
Production de semences :	Objectif de 3 à 4 millions de semences par année d'ici l'an 2000

Verger de clones d'épinette blanche

Établissement :	Greffe et transplantation de 1981 à 1988
Superficie :	5,8 ha
Espacement :	800 ramets par ha (2,5 x 5,0 m)
Clones :	Environ 4 100 ramets provenant de 392 clones
Production de semences :	À ce jour, environ 72,85 kg (30 millions de semences) ont été récoltés
Gestion des couronnes :	Les arbres des vergers ont été écimés à des fins de gestion des couronnes en 1993 et 1994

Verger de semis d'épinettes noires

Établissement :	Plantation en 1982, 1985 et 1990
Superficie :	5,0 ha
Espacement :	5 000 semis par ha (2,0 x 1,0 m)
Production de semences :	À ce jour, environ 64,88 kg (46 millions de semences) ont été récoltés
Gestion des couronnes :	Les arbres des vergers ont été écimés à des fins de gestion des couronnes en 1994
Épurations :	Environ 50 % des familles ont été supprimées (épurations) en 1994 dans le verger de 1982

Verger de mélèzes hybrides

Établissement :	Les arbres ont fait l'objet de greffes et, compte tenu des régimes accélérés de croissance en 1993, ils ont été transplantés en 1994
Superficie :	0,29 ha
Espacement :	1 666 par ha (3,0 x 2,0 m)
Clones :	374 ramets de 20 clones de mélèzes du Japon et 110 ramets de 20 clones de mélèzes d'Europe
Production de semences :	Objectif d'un million de semences par année

Entretien des vergers

Nous procédons à l'heure actuelle au marquage des arbres de nos vergers d'épinettes noires de 1982 et 1985, à des fins d'épurations ultérieures. Cinquante-deux pourcent des familles restantes du verger de 1982 (qui a fait l'objet d'une première épuration en 1994) et 50 % des familles originales du verger de 1985 ont été supprimées. Nous procéderons également à un nouvel écimage des vergers d'épinettes blanches et d'épinettes de Norvège cet automne, à des fins de gestion des couronnes.

Établissement des parcelles expérimentales

Une parcelle expérimentale de tests de croisements multiples d'épinettes blanches et deux parcelles similaires d'épinettes rouges ont été aménagées dans des sites situés dans le centre et au nord de la Nouvelle-Écosse en juin.

Collecte de cônes

La collecte de cônes réalisée dans nos vergers de semis d'épinettes noires de 1982 et 1985 a été faible cet automne, avec un chiffre de 3 hL. Aucun cône n'a été récolté dans notre verger intérieur de mélèzes laricins à Springhill; environ le tiers de ces cônes proviennent de croisements hybrides.

Application d'$AG_{4/7}$

Cet automne, nous avons effectué des injections d'$AG_{4/7}$ sur tous les ramets de mélèzes d'Europe et sur environ 20 % des ramets de mélèzes du Japon dans le verger intérieur de Springhill et sur environ 20 % des ramets du verger de mélèzes miniatures d'East Mines.

J.D. Irving, Ltd.
- *Hartmut Kunze*

Pépinière de Sussex

Greffes : En 1996, nous avons greffé au total 1 769 ramets et planté 806 ramets à Parkindale. Le reste des greffes a été effectué dans le hangar et dans le jardin de sélection de Sussex. Toutes ces greffes étaient de nouvelles sélections du point de vue du programme.

Boutures racinées : Nous avons détaché au total près d'un million de boutures l'an dernier à Sussex. Les opérations se sont déroulées en trois étapes :

Février - 234 000 boutures ont été détachées dans les deux serres.
Des boutures dormantes ont été prélevées sur des plants donateurs de 4 ans.

Mai - 146 000 boutures ont été détachées dans une serre.
Des boutures dormantes ont été prélevées sur des plants donateurs de 3 et 4 ans.

Juillet - 602 000 boutures ont été détachées dans 4 serres et sur une couche froide.
Des boutures herbacées ont été prélevées sur des plants donateurs de 2, 3 et 4 ans.

Sélection des arbres et traitement à l'AG : Les nouvelles sélections remplacent les anciens clones du hangar de sélection. Ces nouveaux clones sont traités à l'AG foliaire. Des croisements contrôlés sont effectués afin de produire des semences pour des plantes de haies — boutures racinées.

Effectifs : De trois à dix personnes, ce chiffre étant toutefois supérieur en période de prélèvement de boutures racinées.

Verger à graines de Parkindale

Collecte de cônes et extraction de semences :

Collecte de cônes 1996	Épinette blanche	149 hL; 409 boisseaux
	Épinette de Norvège	2 hL; 5 boisseaux
	Épinette noire n° 2	2 hL; 5 boisseaux
	Épinette noire n° 1	51 hL; 140 boisseaux
	Pin gris n° 1	20 hL; 55 boisseaux
	Pin gris n° 2	7 hL; 21 boisseaux

Établissement de vergers et épurations : La plantation des parcelles est terminée.

L'épuration a été réalisée dans les proportions suivantes :

Pin gris n° 1	18 clones sur 77, soit 920 ramets ont été supprimés : 23 %
Épinette noire n° 1	6 clones sur 69, soit 956 ramets ont été supprimés : 9 %
Épinette blanche nos 1, 2 et 3	8 clones sur 67, soit 1 860 ramets ont été supprimés : 12 %
Mélèze nos 1 et 2 *	757 ramets supprimés

*mauvais état seulement — tous les clones.

Une parcelle de 2 acres de bouleaux blancs et de bouleaux verruqueux a été aménagée en 1996. Quatre sélections européennes améliorées et deux sélections indigènes.

Sélection des arbres et application d'AG : La sélection des arbres est terminée pour toutes les espèces de première génération, sauf l'épinette de Norvège. Le programme de sélection de l'épinette de Norvège a progressé de manière satisfaisante au cours des deux dernières années, en partie en raison de l'application d'AG. La sélection de seconde génération est pratiquement terminée tant pour le pin gris que pour l'épinette noire.

Plus de 3 000 ramets d'épinette de Norvège et d'épinette noire ont été traités à l'AG en 1996.

Effectifs : Six à huit employés rémunérés à l'heure durant la saison principale, ce nombre étant supérieur en périodes de collecte de cônes. Les employés de la pépinière ont été une fois de plus affectés au verger durant les périodes de pointe.

Fraser Inc.
- *Paul Roussel*

À nouveau cette année, Luc Ouellet, à titre de forestier du district responsable des terres franches situées à Edmundston, dirige le programme. Paul Roussel, à titre de superviseur de l'amélioration des arbres, est chargé des activités opérationnelles et de la coordination du programme.

Production de semences

Entretien des vergers (Ste-Anne)

Inventaire des arbres morts

Les vergers à graines clonaux d'épinette blanche et noire de 1991 (VGCéN et VGCéB) ont été protégés contre les rongeurs durant la saison d'hiver 1995-1996. En conséquence, très peu de greffes ont été perdues, du fait de l'hivernage. Les cartes ont été mises à jour afin d'incorporer toutes les modifications récentes du VGCéN. Au total, ce verger clonal de 1,5 ha comporte actuellement 1 097 greffes vivantes et 359 poquets vides. L'espacement est de 10 m^2 par greffe.

Application d'herbicides

Nous avons procédé à l'application d'herbicides afin de lutter contre la compétition livrée par les mauvaises herbes dans les vergers à graines clonaux de l'épinette noire et de l'épinette blanche. (VGCéN et le VGCéB). Nous avons utilisé le produit chimique Vision^{MD} à raison de 4 L/ha le 31 mai. Nous avons également épandu le Princept 9T^{MD} le même jour, à raison de 4 kg/ha. La compétition livrée par les mauvaises herbes entre les rangs était trop sévère pour qu'il soit possible d'éviter le recours aux herbicides. L'élagage de la végétation

inférieure a découvert très sensiblement le terrain en-dessous de chaque couronne, avec pour conséquence un taux de germination plus élevé d'herbes indésirables.

Application d'engrais

Nous avons fertilisé chacun des arbres individuellement dans le VGCéB et le VGCéN. L'engrais épandu était le 10-10-10 additionné de nitrate d'ammonium dans un rapport de 2 pour 1. Le taux d'application variait en fonction de la hauteur de la greffe et du moment de l'établissement.

On poursuit l'essai portant sur un engrais dans le VGCéN pour la seconde année. (Composante des éléments nutritifs dans le feuillage fertilisé par rapport au feuillage non fertilisé.)

Surveillance des insectes et application d'insecticides

En 1996, trois pièges Multipher^{MD} à baquets ont été installés dans le VGCéB et le VGCéN de Ste-Anne, afin de surveiller la population de mouches granivores, et des pièges Pherocon 1-C^{MD} ont été placés plus tard afin de surveiller la tordeuse des graines de l'épinette. Après les pertes de semences très importantes enregistrées en 1995 (estimées à environ 70 %), il a été décidé d'appliquer du CYGON^{MD} 480, à raison de 150 mL de produit par 10 L d'eau, même si un premier échantillonnage a révélé des pertes de semences inférieures aux estimations (environ 15 à 20 % pour 1996). Le CYGON^{MD} 480 a été appliqué le 5 juin dans le VGCéB et le 18 juin dans le VGCéN.

Pollinisation de masse supplémentaire

Dix des 26 rangées de VGCéN de Ste-Anne ont reçu une pollinisation de masse supplémentaire au printemps 1996. Le pollen utilisé pour cette opération a été prélevé sur un groupe d'arbres supérieurs d'un point de vue phénotypique, trouvés dans le VGCéN de la Fraser Papers de 1978 à proximité de la pépinière. Ces arbres supérieurs d'un point de vue phénotypique représentent huit des onze familles qui ne sont pas représentées dans le VGCéN de Ste-Anne.

Collecte de cônes

La collecte de cônes dans le VGCéB et le VGCéN de Ste-Anne a lieu fin août. Au total, 2 100 L (environ 55 boisseaux), de cônes d'épinette blanche et 157 L (environ 4 boisseaux) de cônes d'épinette noire ont été recueillis. De plus, 345 L de cônes de pin rouge ont été prélevés sur un peuplement naturel à proximité de Plaster Rock. Au total, 1 890 L de cônes d'épinette de Norvège ont également été prélevés dans des plantations situées à proximité de la pépinière de Second Falls.

Entretien des cultures de protection

Sept tontes ont été réalisées à la fois dans le VGCéN et VGCéB, durant la saison de croissance de 1996. La tonte du verger est effectuée au moyen de tondeuses auto-portées courantes.

Tuteurage

De petites greffes réalisées dans les expansions du VGCéB et dans le VGCéN ont fait l'objet d'élagage et de tuteurage périodiques durant l'été.

Entretien des vergers (Plaster Rock)

Épurations

Les vergers à graines de famille de l'épinette noire de 1979, 1980 et 1981 situés à Plaster Rock ont fait l'objet de légères épurations basées en fonction de l'espacement des arbres (et non du classement). Ces épurations ont été effectuées dans le but d'éliminer la compétition des arbres adjacents à l'une des parcelles

expérimentales du Dr Guy Caron - expérience en cours depuis déjà plusieurs années dans ces vergers. Au total, 302 arbres ont été éliminés.

Entretien des vergers (VGFéN de Second Falls)

Nous n'avons effectué aucune activité d'entretien, de contrôle ou de collecte de cônes dans ce verger en 1996.

Entretien de la banque de clônes de mélèze laricin (Second Falls)

Application d'engrais

Nous avons fertilisé chacun des arbres individuellement au sein de la banque de clones de mélèze située derrière la pépinière. L'engrais épandu était le 10-10-10 additionné de nitrate d'ammonium dans un rapport de 2 pour 1. Le taux d'application variait en fonction de la hauteur de la greffe et du moment de l'établissement.

Entretien des cultures de protection

La banque de clônes de mélèzes a fait l'objet de deux tontes durant la saison de croissance en 1996. Cette opération a été réalisée au moyen d'une tondeuse Mott.

Tuteurage

Les petites greffes de la banque de clônes ont fait l'objet d'un tuteurage et d'un élagage au début de ce printemps. L'écimage réalisé durant l'automne dernier a considérablement réduit la nécessité d'effectuer un tuteurage supplémentaire.

Les activités suivantes devront être terminées en 1996 dans les vergers :
- Installer le paraneige et les points d'appât pour souris dans le verger à graines clonal;
- prélever des échantillons de sol et de feuillages et les soumettre aux fins d'analyse;
- envisager l'application de chaux, en raison du faible ph;
- effectuer le tuteurage des petites greffes du VGCéB et VGCéN.

Essais

En ce qui a trait aux essais, une première évaluation sur la survie après un an a été réalisée sur le test de provenance de l'épinette noire de l'an dernier (FRA-BS-PT-04-95), sur le test de descendance de l'épinette blanche (FRA-WS-PT-06-95) et sur le test de plantules somatiques de l'épinette blanche (FRA-WS-ET-01-95 CFS EXP # 198 A3). La mortalité globale sur ces parcelles expérimentales était respectivement de 2,5, 1,1 et 1,5 %. Une partie de cette mortalité pourrait être due à la grave sécheresse de l'an dernier.

Dans l'ensemble, la Fraser Papers a effectué deux tests sur descendance cette année, dont l'un est un essai sur l'épinette noire (FRA-BS-PT-05-96) et l'autre sur l'épinette blanche (FRA-WS-PT-07-96). La superficie totale des parcelles expérimentales aménagées en 1996 est de 0,98 ha et le nombre total d'arbres d'essai plantés dépasse les 2 300. Ces parcelles expérimentales sont situées dans le secteur de Burnt Camp sur les terres franches de la Fraser Papers (district d'Edmundston). Les arbres ont été transportés sur le site par le MRNÉ et ils sont arrivés dans d'excellentes conditions.

Information sur l'aménagement du test sur descendance

Test n°	Emplacement	Superficie (ha)	Nbre de semis faisant l'objet du test	Nbre de descendances
FRA-BS-PT-05-96	Ruisseau Burnt Camp	0,54	1 290	43
FRA-WS-PT-07-96	Ruisseau Burnt Camp	0,44	1 020	34
		0,98	2 310	77

Activités de sélection

Les greffons destinés aux activités de greffe ont été prélevés à nouveau sur des clônes sélectionnés des tests de famille de l'épinette noire de la Fraser Papers, puis expédiés à la pépinière provinciale de Kingsclear, afin d'y réaliser des greffes.

Six sélections ont été pollinisées au début de cet été. L'une d'entre elles est située à Caribou Brook dans le secteur FRA-BS-FT-11-84 (clone n° 682), une à Little Tobique dans le FRA-BS-FT-12-85 (clone n° 732) et quatre à 18 Mile Gulch à proximité de Old Camp 28 dans le FRA-BS-FT-15-86 (clones n°s 770, 772, 780, 785). Au moment de l'installation des sacs, des sélections ont été fertilisées avec 200 grammes de nitrate d'ammonium, répartis uniformément le long du pourtour de l'arbre à l'aplomb de la couronne conformément aux procédures du CAANB. Malheureusement, la faune, particulièrement les ours, n'a pas coopéré dans le cas de la sélection 682. La partie des arbres porteuse de cônes a été cassée et retrouvée sur le sol à proximité. Certains des sacs des sélections de 18 Mile Gulch ont été déchirés et les branches ont également été cassées. Ces dégâts ont eu lieu après la pollinisation. Les cônes laissés sur les branches ont été recueillis plus tard et expédiés à la pépinière provinciale de Kingsclear. Voici le sommaire des travaux de sélection réalisés.

Sélections croisées	Nbre de femelles recueillies
FRA 682	0
FRA 732	112
FRA 770	61
FRA 772	143
FRA 780	138
FRA 785	81
	535

Mesure des essais

Cette année, 17 076 arbres couvrant une superficie de près de 7 ha ont été mesurés. Les dégâts les plus répandus associés à ces tests étaient les tiges tordues, les pousses apicales ou tiges multiples et, dans certains cas, les pousses apicales infestées par le charançon. Les deux principaux motifs de la mortalité étaient liés aux maladies (armillaria) ainsi qu'aux conditions défavorables du site (poches d'humidité). Les données réunies à partir des essais sur la famille plantée dans le cadre des séries d'essais de 1984, 1987 et 1992 incluaient la hauteur totale des arbres et l'évaluation des dégâts subis, selon les lignes directrices du CAANB. Certaines des données rassemblées lors de la mesure des essais de 1996 réalisées par Fraser Papers ont été transmis au CAANB à des fins d'analyse statistique ultérieure. Voici le sommaire des essais qui ont été mesurés :

Essais	Emplacement	Superficie (ha)	Nbre de semis
FRA-WS-PT-04-92	Lac West Sisson	0,63	1 500
FRA-BS-PT-02-92	Lac West Sisson	0,82	1 950
FRA-BS-FT-16-87	Ruisseau Wilson	1,34	3 360
FRA-BS-FT-17-87	Chemin Mc Coy	1,34	3 312
FRA-BS-FT-18-87	Lac First	1,34	3 360
FRA-OVWS-FT-01-84	Ruisseau Sharps	1,50	3 594
Total		**6,97**	**17 076**

Entretien des essais

La concurrence du sapin baumier et des essences de feuillus a été supprimée manuellement sur les quatre essais durant la saison 1996. Des poteaux d'angle ont également été consolidés sur certaines parcelles et des étiquettes d'aluminium ont été installées sur le FRA-OVWS-FT-01-84, à des fins d'identification positive des familles. L'application intégrale aérienne d'herbicides a également été effectuée sur les parcelles FRA-BS-PT-04-95, FRA-WS-PT-06-95, FRA-WS-ET-01-95; les parcelles CFS EXP # 198 A3, FRA-WS-PT-05-93 et FRA-BS-PT-03-94 ont fait l'objet d'une application partielle. Tous les tests qui ont fait l'objet d'une pulvérisation sont situés dans le secteur de Burnt Camp. Les cartes de référence ont également été mises à jour afin d'inclure l'identification des tests (emplacement exact, superficie et nombre).

Futurs essais

Plusieurs hectares de terrain ont été réservés en 1995 en vue d'essais d'amélioration des arbres dans l'avenir. La superficie réservée a fait l'objet d'une application aérienne d'herbicides afin d'éliminer la plupart de la régénération de feuillus et d'autres végétations caduques nuisibles.

Autres projets

Un projet de collaboration avec le D^{r} G.-É. Caron, portant sur le croisement de diverses provenances d'épinette de Norvège, a été lancé au printemps. Ce projet expérimental a été mis sur pied afin de familiariser chacune des parties avec ces essences étrangères. Des cônes ont été prélevés à la fin août et des semences seront semées cet hiver, une parcelle d'essais de superficie réduite sera plantée au cours de l'été 1997.

SÉANCE TECHNIQUE — EXPOSÉS

État actuel des vergers à graines dans les Maritimes

par

Ronald F. Smith
Service canadien des forêts - Centre de foresterie de l'Atlantique

Introduction de la séance technique

À l'heure actuelle, les vergers à graines forestières de première génération des Maritimes répondent aux besoins de semences, et des quantités importantes de semences commencent à être produites par les vergers de seconde génération. Nous avons désormais la possibilité de tenter de modifier nos objectifs d'aménagement, de manière à optimiser le degré de gain génétique que nous réalisons à partir des vergers de deuxième génération et des vergers de première génération plus anciens. L'amélioration des gains est possible en adoptant des pratiques d'aménagement comme le pollinisation massive supplémentaire ainsi qu'en augmentant les épurations. Parallèlement, de nouveaux modèles de vergers de seconde génération, comme les vergers en contenants et les vergers en prairies, offrent la possibilité à la fois d'améliorer l'efficacité de l'aménagement et d'accroître le gain génétique réalisé dans ces vergers.

Récemment, certains ont également fait part de leurs préoccupations à l'égard de la composition génétique des semis provenant des semences des vergers à graines. Il est bien connu que l'hypothèse de la panmixie, soit la contribution identique des gamettes de tous les arbres, n'est pas confirmée dans nos vergers traditionnels. Aussi, les semences ne comportent pas de quantités équivalentes provenant de tous les parents. Certaines des nouvelles techniques d'aménagement des vergers, notamment la production sélective de cônes sur les arbres dans le but d'améliorer l'équilibre ainsi que la collecte des cônes individuellement par clone et la réalisation manuelle de mélanges équilibrés, sont utilisés afin de compenser partiellement l'absence d'équilibre du mélanges de semences. Toutefois, plus récemment, on a prouvé que la manipulation des semences ainsi que l'éclaircie et le triage des semis en pépinières pourrait également avoir des conséquences imprévues sur la diversité génétique des semis.

La production de stocks de plantation bien adaptés constitue l'une des grandes priorités de la plupart des programmes de reforestation. En complément des préoccupations traditionnelles associées à l'appareillage des essences avec le site, un volume considérable de nouvelles études sont consacrées à la détermination du degré d'interaction entre le type de stocks de plantation et les caractéristiques du site. L'élaboration de nouveaux types de stocks de plantation destinés aux sites où la concurrence végétale est forte et sur laquelle l'application d'herbicides n'est pas possible fait également partie des programmes en cours. Les exposés de la présente séance technique porteront également sur ces questions.

Intégration des nouvelles données, techniques et méthodes de production, dans le but d'accroître le gain génétique

par

Gregory W. Adams
J.D. Irving, Limited, Pépinière de Sussex

Au fur et à mesure que progressent les programmes d'amélioration des arbres dans les Maritimes, se présenteront des possibilités de mettre en valeur efficacement l'intégralité du potentiel génétique de notre programme d'amélioration des arbres, en rapport avec le stock de reforestation que nous produisons. C'est ce qu'illustrent les travaux réalisés aux vergers à graines de Parkindale en 1994, travaux visant à étudier la variation de semences selon les clones. Lorsque les clones sont classés en fonction de leur contribution en pourcentage au mélange du verger, cette contribution varie de 14 % à un faible taux de 1 % pour l'épinette blanche. Lorsque les valeurs de sélection provenant des tests sur descendance sont superposées à ce classement, il apparaît rapidement que certains des meilleurs clones contribuent fort peu au mélange des vergers à graines. La récolte proportionnelle de clones de valeur inférieure et la production de fleurs sur les clones peu productifs mais de haute valeur sont des méthodes qui pourraient être facilement mises en œuvre afin de rehausser le gain génétique des vergers à graines, particulièrement au fur et à mesure que le volume de données disponibles sur les tests de descendance s'accroît. D'autres données sur la production de pollen selon les clones sont également nécessaires.

La décision relative au moment d'établissement de vergers à graines est une décision difficile. Au début d'une génération, nous avons hâte de commencer la production et un sous-ensemble de la population de sélection est retenu à des fins d'établissement du verger à graines. Toutefois, les nouvelles sélections sont basées sur le rendement des familles ou sur les valeurs de double descendance des parents de sélection. Même si les essais accélérés réalisés dans des serres ou dans des pépinières naturelles s'avèrent utiles, nombre d'organismes hésitent à attendre de pouvoir accéder à de l'information plus précise sur les différents individus dans le but d'entamer la production de vergers à graines, étant donné la perte correspondante en temps de production. Cette situation pourrait être partiellement compensée par une certaine forme d'aménagement anticipé du verger d'origine; toutefois, l'utilisation de la multiplication végétale constitue également une autre option possible. J.D. Irving, Limited a entamé des travaux dans ce domaine en 1993. Des sélections d'épinettes noires de seconde génération ont été cultivées dans un hangar de sélection, en utilisant les procédures d'induction florale et de croissance accélérée ($AG_{4/7}$). La pollinisation contrôlée a été réalisée sur les sélections de seconde génération et les croisements de descendance biparentale ont été réservés pour l'ensemencement dans la pépinière, seulement quatre ans après la greffe des sélections. Les semis produits ont été mis en pot et taillés en vue de la production de boutures de racine. Durant la vie opérationnelle de chaque plant taillé, environ 300 boutures sont produites. La production de boutures a atteint un million d'unités en 1996. Les plants taillés peuvent être utilisés durant quatre ans avant l'apparition de problèmes de maturation importants. Ce système offre une souplesse remarquable, étant donné que de nouveaux croisements sont effectués chaque année pour l'établissement de haies. Les nouvelles données génétiques sont utilisées immédiatement afin d'améliorer la qualité génétique des croisements produits. De plus, la perte de gain génétique associée à la contamination du pollen, qui peut s'avérer notable dans les vergers à graines, est limitée au minimum.

Centre national de la biodiversité et des ressources génétiques

par

J.D. Simpson
Service canadien des forêts, région de l'Atlantique

Compte tenu de la fermeture de l'Institut forestier national de Petawawa (IFNP) en 1996, le Centre de ressources génétiques a été transféré au Service canadien des forêts — Centre de foresterie de l'Atlantique, à Fredericton, au Nouveau-Brunswick. Le centre inclut un Centre national des semences d'arbres et une base de données sur le matériel génétique. Le Centre des semences a été créé à l'origine à l'IFNP en 1967, dans le but d'obtenir, d'entreposer et de distribuer des semences de qualité et d'origine connues à des fins de recherche. En complément, le Centre assure un entreposage *ex situ* de populations uniques sur le plan génétique, menacées ou rares. À l'heure actuelle, plus de 7 000 lots de semences sont entreposés, ce qui représente environ 90 essences de conifères et 115 essences à feuilles larges. À l'évidence, un certain nombre de ces essences ne sont pas indigènes au Canada. Le mandat du Centre sera axé en priorité sur l'acquisition et la conservation d'un inventaire d'essences indigènes du Canada. À l'heure actuelle, sur les 117 essences d'arbres indigènes, le Centre possède des semences de 66 d'entre elles, ainsi que d'un certain nombre d'essences d'arbustes. Nombre d'essences ne sont pas du tout représentées, alors que certaines ne le sont pas en raison de difficultés d'entreposage. Le Centre enrichira les collections d'essences indigènes déjà entreposées et fera l'acquisition d'arbres ou d'arbustes indigènes supplémentaires. Des échantillons de toutes les variétés naturelles d'essences du Canada seront réunis. Cette collecte se fera essentiellement en collaboration avec les organismes provinciaux et l'industrie. La priorité essentielle sera accordée aux essences qui peuvent être facilement conservées à long terme.

L'entreposage se fait dans deux chambres de réfrigération où la température est maintenue à +4°C et dans une chambre de congélation où la température est maintenue à -20°C. Les semences sont entreposées dans des jarres en verre, placées sur des plateaux en polyéthylène disposés sur des étagères. Une base de données est tenue à jour sur ordinateur personnel, au moyen du programme Microsoft Access. Le séchage des cônes se fait dans des tiroirs à fond perméable à plusieurs rangées qui sont placés dans une pièce équipée d'un système de circulation d'air. L'extraction et le nettoyage des semences sont confiés à un laboratoire qui utilise un tambour à cônes, une étuve à air pulsé et un aspirateur d'air. Des équipements sont également disponibles pour effectuer des essais de germination, des essais de pureté et pour prendre des radiographies des semences.

L'objet de la base de données sur le matériel génétique consiste à fournir de l'information sur les expériences génétiques réalisées par le Service canadien des forêts. Les travaux de création d'une base de données sur les expériences génétiques réalisées à l'Institut de recherche forestière de Petawawa ont débuté au milieu des années 1980. Ces travaux ont été motivés par le souci de réunir des données pertinentes sur chacune des expériences, données susceptibles d'être régulièrement mises à jour, ainsi que de l'information précise susceptible de répondre à différents besoins. Cette base de données est terminée et elle est actuellement opérationnelle. Les travaux relatifs à l'élaboration d'une base de données similaire sur les expériences réalisées au sein des Maritimes vont débuter, avec la possibilité d'étendre cette base de données de manière à inclure les expériences effectuées par des chercheurs provenant d'autres laboratoires du SCF.

Incidence des pratiques de pépinières sur la diversité génétique de la production de semis

Yousry El Kassaby, Pacific Forest Products

Sommaire de l'exposé principal

La domestication des essences d'arbres forestiers suppose un certain nombre d'étapes (figure 1). Même si le degré de diversité génétique des vergers à graines est généralement considéré comme équivalent ou supérieur à celui des populations naturelles, il est aujourd'hui bien connu que les degrés réels de diversité génétique de la production de semences provenant de vergers à graines à pollinisation libre traditionnels peuvent être considérablement inférieurs aux niveaux idéals, en raison de facteurs comme la production inégale de semences et de pollen, et les différences entre clones sur le plan de la phénologie. De plus, la contamination du pollen peut réduire sensiblement le gain génétique réalisé dans des vergers à pollinisation libre. Toutefois, le processus de domestication inclut de nombreuses autres étapes, durant lesquelles nous pouvons par inadvertance influer négativement sur la diversité génétique de la production des pépinières.

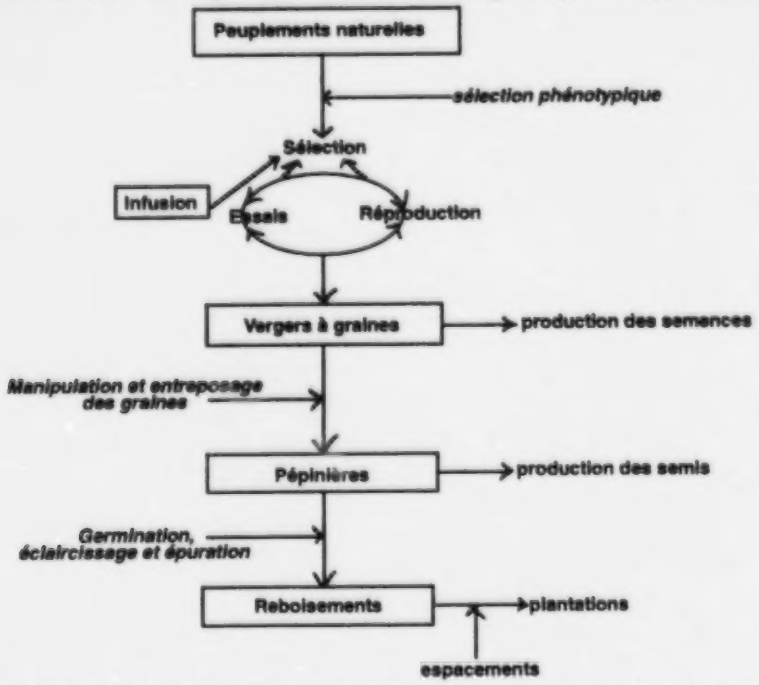


Figure 1. Sommaire des étapes associées à la domestication des arbres forestiers (tiré d'El Kassaby 1992)

Entreposage des semences : La viabilité des semences entreposées varie selon les clones. En conséquence, les semences provenant de certains génotypes peuvent être sélectionnées à nouveau durant l'entreposage; p. ex., lorsque le pourcentage de germination d'un lot de semences est réduit de 10 %, il est probable que la viabilité de la semence de certains arbres soit dans les faits beaucoup plus faible et que, dans certains cas, elle soit inférieure à 10 %.

Éclaircies en pépinière : L'ensemencement multiple est une pratique fréquente en pépinière. Étant donné que le taux de germination des semences varie selon les génotypes, l'éclaircie des germinants multiples favorise les clones dont la germination est plus rapide.

Ces exemples ainsi que d'autres illustrent la nécessité de surveiller l'incidence des pratiques de gestion à la fois des pépinières et des vergers à graines sur la composition génétique des semences et des semis.

Références

El Kassaby, Y.A. 1992. *Domestication and Genetic Diversity: Should We Be Concerned?* For. Chron. 68:687-700.

El Kassaby, Y.A. 1995. *Evaluation of the Tree Improvement Delivery System: Factors Affecting Genetic Potential.* Tree Physiol. 15:545-550.

El Kassaby, Y.A. et G. Namkoong. 1995. Genetic Diversity of Forest Tree Plantations: Consequences of Domestication. *Dans* Caring for the Forest: Research in a Changing World IUFRO XX World Congress, August 6-12, 1995 Tampere, Finlande. pp. 218-228.

Production de semis de plus grande taille à des fins de reforestation au Québec

Daniel Robert

Ministère des Ressources naturelles du Québec

La récente législation du Québec en matière de politique forestière a nécessité l'élaboration de plusieurs nouvelles initiatives en rapport avec le renouvellement des forêts. En particulier, la politique consistant à limiter au maximum, et dans la mesure du possible, à éliminer le recours aux herbicides en milieu forestier s'est traduite par diverses modifications des programmes de reforestation. Deux lignes directrices ont une incidence considérable sur la production de semis en pépinière. Il s'agit des normes suivantes :

1) Au sein des peuplements équiens aménagés dans les parcelles de traitement qui ne se régénèrent pas de manière naturelle et qui présentent un risque élevé de concurrence végétale, la reforestation doit être limitée à un an après la récolte; et

2) Le gouvernement doit progressivement accroître la production de semis de grandes dimensions (Plants de fortes dimensions ou PFD), de manière à ce que d'ici 1997, 40 millions de ces grands arbres soient disponibles pour être plantés dans les secteurs où le risque de compétition végétale est élevé.

La tâche initiale consistant à déterminer le type de semis à produire n'a pas été facile, étant donné l'absence d'information précise sur les besoins des utilisateurs et sur les dimensions requises pour garantir que les semis ont la capacité de résister à la végétation courante. De plus, les besoins diffèrent selon les sites.

Tous les PFD doivent être non seulement de grandes dimensions, mais ils doivent également posséder toutes les caractéristiques morphologiques d'un semis sain, vigoureux, voire agressif, prêt à réaliser l'intégralité de son potentiel immédiatement après la plantation.

Tableau 1. Comparaison de la morphologie cible des semis à racines nues traditionnels de fortes dimensions (PFD).

Paramètre	Traditionnel	PFD
Hauteur moyenne	-	45-50 cm
Hauteur minimale	20 cm	35-40 cm
Diamètre minimum	4 mm	6 mm
Densité des racines	non précisé	Classes A,B, et C+

Tableau 2. Comparaison entre la morphologie cible des semis en contenants traditionnels et des semis de plus fortes dimensions (PFD).

	Traditionnel		PFD
Paramètre	Serre 1-0	Tunnel 2-0	Tunnel 2-0
Hauteur moyenne	15-17 cm	20-24 cm	35-40 cm
Hauteur minimale	10 cm (var.)	12 cm (var.)	20-25 cm
Diamètre ou hauteur de la récolte	35618	189	189
Diamètre ou hauteur individuels	284	35713	-

Nous évaluons à l'heure actuelle le rendement des PFD transplantés et nous déterminerons les modifications requises, une fois que nous aurons obtenu les résultats de ces essais.

Régénération artificielle, croissance à long terme et rendement : interaction entre le type de matériel et le site, la préparation du site et la lutte contre la végétation concurrente au moyen d'herbicides.

Rodney Foster, Ted Needham et Jason Knox
Faculté de foresterie et de gestion de l'environnement, Université du Nouveau-Brunswick

En 1987 débutait l'étude sur la régénération artificielle et le rendement à long terme. Réalisé en collaboration entre la Fraser Inc. et le groupe responsable de la gestion et de la dynamique appliquée des peuplements de l'Université du Nouveau-Brunswick; ce projet avait pour objectif principal l'aménagement de secteurs de démonstration et de secteurs expérimentaux, de manière à illustrer le développement des peuplements selon une diversité de traitements de régénération artificiels, dans le but essentiel de constituer des secteurs de rendement et de croissance à long terme fiables.

Même si le thème de cet exposé dépasse de loin la portée de notre atelier, nous résumerons les constatations réunies à ce jour en rapport avec trois questions :

1) Quel est le rendement global du matériel de plantation de grandes et de petites dimensions?

   Cinq années après la plantation, les stocks de grandes dimensions demeurent plus grands que les stocks de petites tailles. De plus, les stocks de grandes dimensions semblent croître à un rythme plus rapide que les stocks de petite taille.

2) Existe-t-il une interaction entre le type de stock et les autres traitements qui ont fait l'objet de tests dans le cadre des parcelles expérimentales?

   En ce qui a trait à la hauteur, le rendement des stocks n'était pas sensiblement affecté par la préparation mécanique du site ou par le degré de contrôle de la végétation concurrente. En ce qui a trait à l'indice de volume de la tige, le rendement des stocks varie sensiblement lorsque le contrôle de la concurrence végétale est intensifié, de sorte que les stocks de grandes tailles surclassent les stocks de petites dimensions. Le site semble avoir une influence importante sur le rendement des stocks, en liaison avec la préparation du site et le contrôle de la végétation concurrente.

3) Des stocks de grandes dimensions peuvent-ils remplacer les stocks de petites tailles avec les traitements associés? Ou quels traitements sont requis pour que les stocks de petites dimensions offrent le même rendement que les stocks de grandes dimensions?

   Les stocks de grandes dimensions semblent nécessiter une application d'herbicides moindre pour offrir un rendement équivalant aux meilleurs stocks de petite taille. Par contre, deux applications d'herbicides sont nécessaires pour que les stocks de petites dimensions offrent un rendement similaire à celui des stocks de grandes dimensions.

Conclusions

Les résultats semblent indiquer qu'il y a des compromis, des interactions et des gains potentiels importants dans le domaine de l'utilisation du type de stocks, à titre d'outil d'intervention significatif. Même si l'un des objectifs de la présente étude consistait à examiner le type de stocks, il ne s'agissait pas du traitement imposé. Le véritable traitement imposé était le type de stock planté à certains moments précis. Nous avons pris pour hypothèse que le type de stock était le principal facteur de détermination de la réaction; alors que, dans les faits, le moment de la plantation pourrait également avoir une influence. En attendant des données complémentaires indiquant que le type de stock constitue le facteur essentiel, notre interprétation de son influence est légèrement compliquée par le rôle joué par la date de plantation. À l'évidence, en ce qui a trait aux décisions relatives au moment de la plantation et à la production en pépinière, cette question doit être éclaircie. De plus, nous exprimons les différences entre stocks en fonction de la taille. En fait il existe peut-être également des différences sur le plan de la qualité. Enfin, nous qualifions les stocks de « stocks de petites ou de grandes dimensions ». La question suivante demeure : quelle taille peuvent atteindre les stocks de grandes tailles, sans que les avantages sur le plan coût-efficacité ne soient remis en question?

Étude du rendement des plantations et du la qualité des porte-greffes

Ron Hallett

Service canadien des Forêts - Centre de foresterie de l'Atlantique

Les semis planté n'offrent pas toujours le rendement attendu, à la fois en raison des caprices de la nature et des dégâts provoqués par l'homme. Dans le cadre des efforts suivis visant à améliorer le rendement des plantations, une série de parcelles expérimentales ont été établies en 1990 et en 1991. Les objectifs de ces parcelles expérimentales consistaient, entre autres, à :

1) quantifier le rendement des parcelles de porte-greffes de production sélectionnées en fonction de conditions variables des sites;

2) déterminer les caractéristiques des semis et du site qui ont eu la plus forte incidence sur le rendement des plantations à cinq ans;

3) utiliser l'information pour améliorer les normes relatives aux porte-greffes, ce qui aiderait les aménagistes des pépinières à préciser les dégâts causés aux semis ainsi que les bonnes et (ou) mauvaises pratiques qui sont à la source de ces dégâts.

Méthodes

Les semis de 37 récoltes produites dans l'une des quatre pépinières, cultivés dans divers types et diverses dimensions de conteneurs, ont été transplantés une ou plusieurs fois en 1990 et en 1991, soit un total de 74 parcelles de porte-greffes. Chacune de ces parcelles a été classée en l'une des catégoires suivantes : i) en deçà des objectifs; ii) conforme aux objectifs; iii) au-delà des objectifs; ou iv) récoltes de taille exceptionnelle. Chacun des types de porte-greffes a été transplanté sur deux sites forestiers et sur le terrain d'une ancienne pépinière et ce, au cours de l'un ou plusieurs des trois mois de juin, juillet et août.

Résultats

Nous avons choisi une simple équation pour effectuer le classement des traitements ou des conditions de l'étude en fonction du succès : volume moyen des tiges de la récolte multiplié par le taux de survie. Nos résultats à cinq ans portaient entre autres sur les constatations suivantes : sur les dix meilleures récoltes, huit relevaient des catégoires au-delà des objectifs ou taille exceptionnelle, quatre avaient été cultivées dans des conteneurs de plus grande taille et sept des meilleures récoltes avaient été plantées au printemps (juin). En ce qui a trait aux dix récoltes les moins performantes, cinq correspondaient aux catégories au-delà des objectifs ou taille exceptionnelle. L'une seulement de ces récoltes avait été cultivée dans un contenant de grande taille et la totalité sauf une avaient été plantées en août.

Le taux de survie est un facteur qui justifie les différences entre les classements en matière de volume après cinq ans. Le taux moyen de survie des dix meilleures récoltes était de 89 % et celui des dix récoltes les moins performantes de 72 %, soit une différence de 17 %. Toutefois, en dehors des différences quant au taux de survie, cette perception du rendement insuffisant des récoltes plantées tardivement nécessite certaines explications. En ce qui a trait à la comparaison de la croissance du volume des semis plantés tardivement et de celui des semis plantés plus tôt, les récoltes plantées tardivement ne bénéficient pas du temps supplémentaire de croissance de la taille et, en conséquence de la croissance du volume; cette croissance excédentaire se produit dans le cadre de la plantation hâtive et le volume des récoltes plantées en automne est essentiellement identique à celui des récoltes plantées au cours du printemps suivant.

Dans l'ensemble, nos consultations ont été les suivantes :

ANNÉE : Le printemps et l'automne 1991 ont été très secs, d'où la plus faible croissance générale.

SITE : La qualité du site, en se basant sur le système de classification des sites du N.-B., diffère selon trois sites : Cedar Brook Renous/Otter Kingsclear.

HERBICIDES : L'absence de traitement aux herbicides sur la plantation de Cedar Brook en 1990 s'est traduite par une croissance moindre, en dépit du fait que ce site soit le meilleur.

SAISON : La performance des récoltes plantées au printemps a été supérieure à celles des récoltes plantées en été ou à la fin de l'été.

TAILLE : Dans l'ensemble, la taille affiche des différences, mais les résultats de l'étude sont conformes aux réponses classiques, notamment le fait que les plants à « feutrage radiculaire » ayant connu une croissance excessive nécessitent trois années d'adaptation, tout comme le fait que les récoltes de petite taille plantées hâtivement affichent l'un des meilleurs rendements; pourtant, aucune taille de semis ou de conteneurs ne peut être considérée comme supérieure.

CLASSEMENT : Même si l'analyse statistique s'avère difficile en raison de la nature de sa conception, le classement des récoltes en fonction du rendement global comme nous l'avons mentionné précédemment lors de l'analyse des dix parcelles de porte-greffes les plus ou les moins performantes s'est avérée une désignation utile.

SURVIE : Il existe des différences importantes entre les taux de survie des parcelles, essentiellement en raison de la saison de plantation et en deuxième lieu en raison de la condition des plantes au moment de la plantation; il pourrait exister certains liens entre leurs plantations et le type de conteneur.

Annexe I
Liste des participants

Brian Beaton
Maritime Farm Supply Ltd.
171 Halifax St.
P.O. Box 1398
Moncton, N.B.
E1C 8T6
Tel.: 506-857-3134
Fax.: 506-859-7981

Doug Beaton
Strathlorne Forest Nursery
P.O. Box 489
Inverness, N.S.
B0E 1N0
Tel.: 902-258-25\626
Fax: 902-258-2330

Jonathan Beattie
International Paper Co.
R.R. #1
P.O. Box 2189
Carmel, ME 04419
U.S.A.
Tel.: 207-848-3347
Fax.: 207-848-0825

Neil Benson
Newfoundland Dept. of Forestry
P.O. Box 728
Mt. Pearl, NF
A1N 2C2
Tel.: 709-729-1060
Fax.: 709-368-2740

Eugene Bethge
Les Serres Bethge
1675 chemin Baisley
Paroisse St.-Jacques (N.-B.)
E7B 2A7
Tel.: 506-737-8189

Robert Bettle
NBDNRE
P.O. Box 6000
Fredericton, N.B.
E3B 6H6
Tel.: 506-453-2516
Fax.: 506-453-6689

Danny Blanchette
Grand Falls Milling
P.O. Box 749
Grand Falls, N.B.
E3Z 1C2
Tel.: 506-473-2975
Fax.: 506-473-4180

Paul Bourque
Octa Evergreen
R.R. #7
Amherst, N.S.
B4H 3Y5
Tel.: 902-667-3525
Fax.: 902-667-0677

Lorne Boyd
Wooddale Provincial Nursery
Dept. FOrest Resources & Agrifoods
P.O. Box 616
Grand Falls, NF
A2A 2K2
Tel.: 709-489-3012
Fax.: 709-489-9113

Ann Butler
Halifax Seed
664 Rothesay Ave.
P.O. Box 2021
St.-John, N.B.
E2L 3Y5
Tel.: 506-633-2032
Fax.: 506-658-1371

Bill Butler
P.E.I. Dept. Agriculture, Fisheries & Forestry
J. Frank Gaudet Tree Nursery
P.O. Box 2000
Charlottetown, P.E.I.
C1A 7N8
Tel.: 902-368-4700
Fax.: 902-368-4713

Antoine Cassir
I.P.L. Inc.
17 Toth St.
Riverview, N.B.
E1B 3Y4
Tel.: 506-387-4738
Fax.: 506-387-4762

Craig Carr
Tree Improvement
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Island View, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4858
Fax.: 506-444-4950

Peter Clark
Avenor Inc.
Harrington Forestry Centre
300 Rouge River Rd.
Calumet, QC
J0V 1B0
Tel.: 819-242-6066
Fax.: 819-242-1947

Pierre Comtois
Pépinière Normandin
134 ch. ALfred Villeneuve
Normandin, PQ
G8M 2S4
Tel.: 418-274-3275
Fax.: 418-274-7052

Wilfred Cormier
Kent Forest Nursery
P.O. Box 9, Kent 6
St. Paul, N.B.
E0A 3B0
Tel.: 506-955-6020
Fax.: 506-955-9288

Maurice Dionne
J.D. Irving, Ltd.
Juniper Tree Nursery
P.O. Box 150
Juniper, N.B.
E0J 1P0
Tel.: 506-246-5268
Fax.: 506-246-8110

Alonzo Dupuis
Jiffy Products (N.B.) Ltd.
P.O. Box 360
Industrial Park
Shippagan, N.B.
E0B 2P0
Tel.: 506-336-2284
FDax.: 506-336-9609

Jacques & Claire Durocher
Énergie Verte Inc.
1465 Riv. Rouge Nord
St-André Est, PQ
J0V 1X0
Tel.: 514-537-3397
Fax.: 514-537-8186

Yousry El-Kassaby
Faculty of Forestry
University of British Columbia
Vancouver, B.C.
V6T 1Z4
E-mail: YOUSRY@VISUAL.NET

Guy Fafard
Jiffy Products (N.B.) Ltd.
P.O. Box 360
Shippagan, N.B.
E0B 2P0
Tel.: 506-336-2284
Fax.: 506-336-1844

Shawn Farrell
Canadian Forest Service - Atlantic
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3500
Fax.: 506-452-3525

Steve Fawcett
Tree Improvement
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4858
Fax.: 506-444-4950

Howard Frame
Nova Scotia Dept. Natrual Resources
Tree Breeding Centre
P.O. Box 190
Debert N.S.
B0M 1G0
Tel.: 902-662-3300
Fax.: 902-662-3066

Bruce Fraser
Old Ridge Nursery
R.R. #4
St. Stephen, N.B.
E3L 2Y2
Tel.: 506-465-2770
Fax.: 506-466-0881

Michele Fullarton
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4853
Fax.: 506-444-4950

Robert Godbout
Grand Falls Milling
P.O. Box 749
Grand Falls, N.B.
E3Z 1C2
Tel.: 506-473-2975
Fax.: 506-473-4180

Ron Hallett
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3565
Fax.: 506-452-3525
E-mail: RHALLETT@FCMR.FORESTRY.CA

Adriaan Hovius
Plant Products Co. Ltd.
314 Orenda Rd.
Brampton, ON
L6T 1G1
Tel.: 905-793-7000
Fax.: 905-793-9632

Glen Kelly
P.E.I. Dept. Agriculture, Fisheries & Forests
P.O. Box 2000
Charlottetown, P.E.I.
C1A 7N8
Tel.: 902-368-4700
Fax.: 902-368-4713

Stan Kempton
Bowater Mersey
203 Stronach Mt. Rd.
R.R. #2
Kingston, N.S.
B0P 1R0

Hartmut Kunze
J.D. Irving, Ltd.
Sussex Tree Nursery
R.R. #4
Sussex, N.B.
E0E 1P0
Tel.: 506-432-2900
Fax.: 506-432-2807

Len Lanteigne
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3566
Fax.: 506-452-3525
E-mail: LLANTEIGNE@FCMR.FORESTRY.CA

Joe Lewis
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-2464
Fax.: 506-452-3525
E-mail: JLEWIS@FCMR.FORESTRY.CA

Barry Linhan
Wooddale Provincial Nursery
Nfld. Dept. Forest Reources & Agrifoods
P.O. Box 616
Grand Falls, NF
A2A 2K2
Tel.: 709-489-3012
Fax.: 709-489-9113

Art Logan
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4852
Fax.: 506-444-4950

Jackie MacDonald
Scott & Stewart Ltd.
R.R. #1
St. Andrews
Antigonish, N.S.
B0H 1X0
Tel.: 902-863-5508
Fax.: 902-863-5581

Wade MacKinnon
P.E.I. Dept. Agriculture, Fisheries & Forests
P.O. Box 2000
Charlottetown, P.E.I.
C1A 7N8
Tel.: 902-368-4700
Fax.: 902-368-4713

Morley MacNeil
Strathlorne Forest Nursery
P.O. Box 489
Inverness, N.S.
B0E 1N0
Tel.: 9032-258-2626
Fax.: 902-258-2330

Daryl MacTavish
Repap
P.O. Box 310
Douglastown, N.B.
E0C 1H0
Tel.: 506-773-6010

Barbara Marin
I.P.L. Inc.
17 Toth St.
Riverview, N.B.
E1B 3Y4
Tel.: 506-387-5016
Fax.: 506-387-4762

Guy Marineau
Pépinière Normandin
134 ch. Alfred Villeneuve
Normandin, PQ
G8M 2S4
Tel.: 418-274-3275
Fax.: 418-274-7052

Tom Matheson
Scott Worldwide Inc.
P.O. Box 2140
Springhill, N.S.
B0M 1X0
Tel.: 902-597-8651
Fax.: 902-597-8112

Dan McCurdy
Bonyville Nursery
5110-55 Ave.
Bonyville, AB
Tel.: 403-826-6162
Fax.: 403-826-4790

Dr. Reddy Munagala
731 Swan Cres.
Saskatoon, SK
S7J 5C7
Tel.: 306-374-1786

Mary Myers
P.E.I Dept. Agriculture, Fisheries, & Forests
P.O. Box 2000
Charlottetown, P.E.I. C1A 7N8
Tel.: 902-36804700
Fax.: 902-368-4713

Ted Needham
University of New Brunswick
Factuly of Forestry
Bag Service #44555
Fredericton, N.B.
E3B 6C2

Garth Nickerson
N.B. Agriculture & Rural Development
P.O. Box 6000
Fredericton, N.B.
E3B 5H1
Tel.: 506-458-3365

Roasalind Olive
Lab for Forest Soils & Environmental Quality
H.J. Flemming Forestry Centre
1350 Regent St.
Fredericton, N.B.
E3C 2G6
Tel.: 506-453-4507
Fax.: 506-453-3574
E-mail: WOODSCI@UNB.CA

Don O'Toole
Madran Forest Nurseries
P.O. Box 170
Bthurst, N.B.
E2A 3Z2
Tel.: 506-783-7235
Fax.: 506-783-0889

Dany Paquet
Somival Inc.
108 Du Noviciat
Lac-au-Saumon, PQ
G0J 1M0
Tel.: 418-778-3501
Fax.: 418-778-3681

Corine Rioux
Pépinière St-Modeste
410 rue Principale
St-Modeste, PQ
G0L 1W0
Tel.: 418-862-5511
Fax.: 418-862-0564

Daniel Robert
DPSP, MRN
880 ch. Ste-Foy, 9^{e} étage
Québec, PQ
G1S 4X4
Tel.: 418-646-9267
Fax.: 418-644-9291

Dale Simpson
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3530
Fax.: 506-452-3525
E-mail: DSIMPSON@FCMR.FORESTRY.CA

Bob Nicholson
J.D. Irving, Ltd.
Parkindale Seed Orchard
R.R> #3
Petitcodiac, N.B.
E0A 2H0

Terry Noble
Fraser Papers
27 Rice Street
Edmundston, N.B.
E3V 1S9
Tel.: 506-737-2551
Fax.: 506-737-2108

Luc Ouellet
Fraser Papers - Nursery
55 Fraser Private Road
St-Joseph-de-Madawaska, N.B.
E7B 21V
Tel.: 506-737-2680
Fax.: 506-737-2116

André Paillard
Fraser Papers - Nursery
55 Fraser Private Road
St.-Joseph-de-Madawaska, N.B.
E7B Z1V
Tel.: 506-737-2220
Fax.: 506-737-2116

Mike Pittoello
Scott Tree Nursery
P.O. Box 2140
Springhill, N.S.
B0M 1X0
Tel.: 902-8651

Michel Rioux
Pépinière St-Modeste
410 rue Principale
St-Modeste, PQ
G0L 1W0
Tel.: 418-862-5511
Fax.: 418-862-0564

Paul Roussel
Fraser Papers - Nursery
55 Fraser Private Road
St-Joseph-de-Madawaska, N.B.
E7B Z1V
Tel.: 506-737-2220
Fax.: 506-737-2116

Al Smith
Tree Brreding Centre
N.S. Dept. Natural Resources
Debert, N.S.
B0M 1G0
Tel.: 902-662-3300
Fax.: 902-662-3066

Ron Smith
Canadian Forest Service - Atlantic Forestry Centre
P.O. Box 4000
Fredericton, N.B.
E3B 5P7
Tel.: 506-452-3533
Fax.: 506-452-3525
E-mail: RSMITH@FCMR.FORESTRY.CA

Jean-Pierre Tetreault
Min. des Ressources naturelles
880, ch. Ste-Foy
Québec, PQ
Tel.: 418-646-1144
Fax.: 418-646-9267

Roger Touchette
1690 Grande Cote
Berthier, PQ
J0K 1A0
Tel.: 514-836-3787
Fax.: 514-836-7708

Ed Stinson
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4858
Fax.: 506-444-4950

Kathy Tosh
Kingsclear Forest Nursery
3732 Rte. 2 Hwy.
Islandview, N.B.
E3E 1G3
Tel.: 506-444-4852
Fax.: 506-444-4950

Denise Tousignant
Pépinière St-Modeste
410 rue Principale
St-Modeste, PQ
G0L 1W0

ANNEXE II
9e Atelier annuel des gestionnaires de vergers à graines des Maritimes

Le lundi 7 octobre

13 h - 16 h 30	Atelier sur la lutte intégrée contre les ravageurs dans les vergers à graines à Fredericton. Organisé par Jon Sweeney, SCF-Atlantique
19 h 30	Inscription à l'hôtel Howard Johnson, Edmundston (N.-B.)

Le mardi 8 octobre

7 h 30	Inscription
8 h - 8 h 30	Mot de bienvenue et introduction
8 h 30 - 10 h	Rapports d'avancement et le point sur les recherches
10 h - 10 h 30	Pause
10 h 30 - 11 h	Poursuite des rapports d'avancement et discussions impromptues
12 h - 13 h	Dîner à la pépinière de la Fraser Inc.
13 h - 17 h	Visite des vergers à graines et de la pépinière de Fraser Inc.
17 h -	Retour des autobus à l'hôtel

Le mercredi 9 octobre

7 h 30 - 8 h	Inscription
8 h - 10 h	Séance technique visant à faire le lien entre la production de vergers à graines et la production de pépinières : État actuel des vergers à graines au sein des Maritimes - *Ron Smith, SCF-Atlantique* Optimisation du gain génétique des vergers à graines - *Greg Adams, JD Irving, Ltd.* Incidence des pratiques des pépinières sur la diversité génétique de leur production - *Yousry El-Kassaby*
10 h - 10 h 30	Pause-café
10 h 30 - 10 h 50	Centre national de la biodiversité et des ressources génétiques - *Dale Simpson*
10 h 50 - 11 h 10	Stocks en gros contenants - *Daniel Robert, ministère des Ressources naturelles*
11 h 10 - 12 h	Interaction entre les types de stocks - *Ted Needham, UNB*
12 h - 13 h	Dîner
13 h - 14 h	Gestion des eaux résiduaires de l'irrigation - *Dave Trotter* Lutte intégrée contre l'*hétéroptère miride* - *Dave Trotter*
18 h 30	Souper offert par la Fraser

Le jeudi 10 octobre

8 h - 12 h	Tournée des plantations du Québec
12 h - 15 h 30	Dîner à la pépinière Fraser suivi d'une visite des activités d'aménagement forestier de la Fraser.

ANNEXE III
Vergers à graines des Maritimes

N°	Organisme	Nom du verger	Essences	Année d'estimation	Semis/clones	Génération (épuration)	Écimage	Superficie (ha)
1	MRNÉNB	Bettsburg	Épinette noire	1980	S	1(1X)		32,0
				1981	S	1(1X)		
				1983	S	1(1X)		
				1985	S	1	O	
				1986	S	1		
				1987	S	1		
2		Ruisseau Otter	Pin gris	1979	S	1(3X)		25,0
				1981	S	1(2X)		
				1982	S	1(2X)		
				1983	S	1(1X)		
				1984	S	1(1X)		
				1986	S	1(1X)		
3		Pokiok	Épinette blanche	1978	S	1(2X)		8,0
				1979	S	1(2X)		
			Épinette noire	1979	S	1(2X)	O	6,0
				1980	S	1(2X)	O	
				1985	S	1(2X)	O	
4		Queensbury	Épinette blanche	1985	C	1	O	9,0
				1986	C	1	O	
				1987	C	1	O	
			Mélèze laricin	1984	C	1	O	8,0
				1985	C	1	O	
				1986	C	1	O	
5		Kingsclear	Épinette noire	1989+	C	2		4,0
			Sapin baumier	1990+91	C	1		2,0
			Pin gris	1992+	C	2		3,0
			Pin gris mini	1994+95	C			0,25
6	Fraser Inc.	Second Falls	Épinette noire	1978	S	1(2X)		2,0
7		Three Brooks	Épinette noire	1979	S	1(1X)		4,0
				1980	S	1(1X)		3,8
				1981	S	1(1X)		3,9
				1984	S	1(1X)		1,8
8	Ste. Anne		Épinette blanche	1987	C	1	O	3,6
			Épinette noire	1991	C	2		1,5
9	JDI	Parkindale	Épinette noire	1983+88	C	1(1X)		11,9
			Épinette noire	1989+	C	2		2,4
			Épin. de Norvège	1986-91	C	1		7,0
			Épinette blanche	1983-91	C	1(1X)		24,6
			Pin gris	1983-88	C	1(1X)		8,2
			Pin gris	1990+	C	2		2,3
			Mélèze laricin	1983-87	C	1		9,8
10		Chemin Sirois	Épinette noire	1980	S	1(2X)		4,0
11		Deersdale	Épinette noire	1981	S	1(2X)		4,0
12	Avenor	Parcelle Hayes	Épinette noire	1979	S	1(1X)		4,0
				1980	S	1(1X)		4,0
				1982	S	1(1X)		1,5
13	VFP Ltd	Porten Settlement	Mélèze laricin	1982-88	C	1		4,5
14	MRNN-É	Debert	Épinette noire	1988	S	1	O	1,8
			Épin. de Norvège	1981	C	1	O	10,8
				1985-93	C	1	O	
			Épinette rouge	1986	C	1	O	7,6
			Épinette blanche	1982	C	1		8,5
				1990	C	1		
			Pin blanc	1981	C	1	O	2,1
			Sapin baumier	1994	C	1		2,0
			Ép. Norvège mini	1994	C	1		0,7
			Épinette noire	1996	C	2		2,0